

# INVESTIGACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD

para **INSPIRAR**  
**JÓVENES**

**elhuyar**  
ezagutuz aldatzea

**Editor:** Elhuyar

**Colabora:** DFG. Proyecto subvencionado por el Departamento de Promoción Económica, Turismo y Medio Rural de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

**Licencia de las imágenes:** Creative Commons, licencia de Reconocimiento - No comercial

**Licencia del libro:** Creative Commons, licencia de Reconocimiento - No comercial

**Autores:** Elhuyar

Aitziber Lasa Iglesias  
Joseba Aldasoro Galán  
Garazi Andonegi Beristain  
Aitziber Agirre Ruiz de Arkaute

**Ilustraciones:** Pernan Goñi Olalde

**Agradecemos sus aportaciones a las personas siguientes:**

Jon Abril Olaetxea, Arantza Aldezabal Roteta, Iker Alegria Lertxundi, Lurdes Ansa Maiz, Iker Aranjuelo Michelena, Naiara Arri Garcia, Marta Arroyo Izaga, Imanol Azkue Ibarbia, Mirene Begiristain Zubillaga, Carlos Cabido Quintas, Arturo Elosegi Irurtia, Ana Galarraga Aiestaran, Patxi Galarraga Aiestaran, Izaskun Madariaga Goikoetxea, Cristina Peña Rodríguez, Amaia Pérez Orozco, Ana Picallo Pérez, Joana Regueiro Martinez, Iñaki Sanz Azkue, Danel Solabarrieta Arrizabalaga y Aiala Zubieta Bertiz.

**Depósito Legal:** D 00560-2023

**elhuyar**  
ezagutuz aldatzea

Promueve y financia:



## Índice

- 20 ideas clave para abordar la emergencia climática y la sostenibilidad
1. Integrar miradas complementarias para garantizar la sostenibilidad
2. Cambiar de escala para ver la totalidad
3. Cultura de la paz
4. Más allá de la perspectiva eurocentrista
5. Cuestionar la globalización
6. Androcentrismo
7. ¿Es legítimo?
8. La tecnología no nos va a salvar
9. Ojo con el negacionismo
10. Pensamiento crítico
11. Huir del catastrofismo
12. La perspectiva de la juventud
13. Identificar acciones positivas y propositivas
14. La fuerza de las pequeñas medidas para la sostenibilidad
15. Reducir para vivir mejor
16. ¡Soñar e imaginar futuros deseables!
17. Cuidados vs productividad
18. Salud Única
19. Los valores de la naturaleza
20. Imaginando soluciones

Proyectos inspiradores

Transporte y movilidad

Materias primas y energía

Alimentación y agroecología

Comportamientos de consumo y bienestar

Biodiversidad

Contaminación

Glosario

# Investigaciones para la sostenibilidad, para inspirar jóvenes

Los seres humanos tenemos un gran reto entre manos: enfrentarnos a la compleja emergencia ambiental que hemos provocado en este último siglo. Se trata de una emergencia sin precedentes; el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la desertificación, la contaminación y el despilfarro de recursos naturales son algunos de sus síntomas. En este contexto, es interesante estimular en el aula reflexiones y acciones en torno a la sostenibilidad y la emergencia climática, teniendo en cuenta las que son necesarias para la inclusividad y la transformación social. Será la juventud de hoy en día quien tenga que resolver esta emergencia. Por tanto, necesita una actitud activa y una visión crítica.

El objetivo de esta publicación es ofrecer al profesorado una serie de proyectos y reflexiones desde una perspectiva de responsabilidad medioambiental. Queremos ofrecer recursos que sirvan de inspiración y apoyo a la comunidad educativa, para que acompañe a la juventud a lo largo de este proceso.

Para preparar al alumnado, proponemos el aprendizaje basado en proyectos; en este caso, la realización de proyectos STEAM. Así, el alumnado joven puede realizar un ejercicio para solucionar un problema del mundo real o para responder a una pregunta de investigación compleja, y a través de la reflexión y la experimentación, adquirir habilidades que necesitará en el futuro. Aquí abordaremos muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad global, la contaminación y el despilfarro de recursos naturales han coincidido en el tiempo, y no es casualidad. El planeta no podrá resistirlo, a no ser que cambie la descompensada explotación del suelo y el patrón de consumo.

Algunos datos al respecto:

- Hemos generado el nivel de CO<sub>2</sub> más alto de los últimos 4 millones de años. Aun convirtiendo en bosque todas las tierras agrícolas, no se podría absorber todo el CO<sub>2</sub> que generamos.
- Cada año, la Antártida pierde una cantidad de hielo similar al tamaño del Everest. Dentro de 70 años, los hogares de 200 millones de personas estarán por debajo del nivel del mar.
- Cada año, 120.000 km<sup>2</sup> de la Tierra se convierten en desierto. En consecuencia, 75 millones de menores de 5 años pasan hambre cada día.
- Los más afectados son los grupos sociales más vulnerables de las comunidades tradicionales de todo el planeta, pues su relación con el medio natural es más compleja y directa.
- La comunidad científica considera que la biodiversidad es el seguro de vida del planeta. Sin embargo, casi el 50 % de las especies de mamíferos, aves y anfibios están en peligro de extinción.
- Se prevé que el activismo climático juvenil sea uno de los mayores movimientos globales de la historia.

En el momento actual de la historia es imprescindible reflexionar sobre cómo podemos ayudar y apoyar a la juventud para que desarrolle habilidades verdes y se conviertan en profesionales STEM responsables. Y es que el ser humano lleva muchas generaciones explotando la naturaleza de forma desequilibrada e injusta, y hará falta mucho tiempo para que las sociedades que han normalizado esta conducta amplíen su mirada y recuperen una actitud responsable hacia el planeta. Del mismo modo que la incorporación de la perspectiva de género requiere un abordaje específico, prolongado y profundo, el abordaje de las habilidades verdes también requiere ser conscientes de la complejidad del tema.

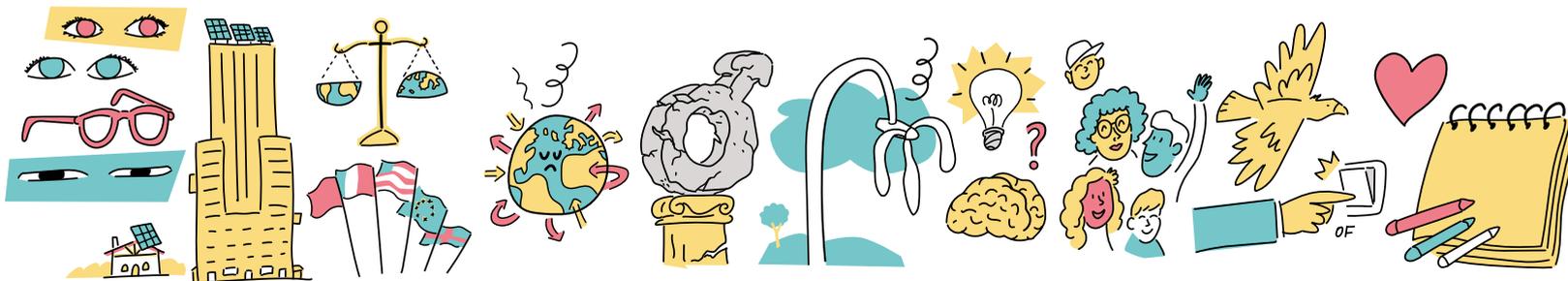
La emergencia ambiental atraviesa muchos conflictos socioeconómicos y políticos, incluso graves injusticias sociales. Por tanto, también es necesario responsabilizarse de todos ellos.

En esta publicación encontraréis una propuesta para hablar de sostenibilidad con jóvenes en educación STEAM. Personas de la comunidad científica, del ámbito de la divulgación científica y agentes educativos han colaborado para identificar 20 valores claves para trabajar las habilidades verdes. Os invitamos a analizar esos valores y su utilidad a la hora de promover el debate en el aula. La publicación pretende ser una propuesta para la reflexión, el punto de partida de un trabajo prolongado sobre este tema tan complejo que nos interpela directamente.

La publicación también incluye 20 proyectos STEAM que destacan esos valores, y que pueden servir de inspiración para tratar la sostenibilidad en la ESO. Estos proyectos se corresponden con seis ámbitos: transporte y movilidad; materias primas y energía; alimentación y agroecología; bienestar y conductas de consumo; biodiversidad; y contaminación.

# 20 ideas clave para abordar la emergencia climática y la sostenibilidad

1. Integrar miradas complementarias para garantizar la sostenibilidad
2. Cambiar de escala para ver la totalidad
3. Cultura de la paz
4. Más allá de la perspectiva eurocentrista
5. Cuestionar la globalización
6. Androcentrismo
7. ¿Es legítimo?
8. La tecnología no nos va a salvar
9. Ojo con el negacionismo
10. Pensamiento crítico
11. Huir del catastrofismo
12. La perspectiva de la juventud
13. Identificar acciones positivas y propositivas
14. La fuerza de las pequeñas medidas para la sostenibilidad
15. Reducir para vivir mejor
16. ¡Soñar e imaginar futuros deseables!
17. Cuidados vs productividad
18. Salud Única
19. Los valores de la naturaleza
20. Imaginando soluciones



# Integrar miradas complementarias para garantizar la sostenibilidad

La emergencia climática, la pérdida de biodiversidad, la desertificación, la contaminación y el despilfarro de recursos naturales no son simples problemas ambientales. Sus causas son muy diversas y sus consecuencias también: económicas, políticas, ecológicas, culturales, de salud, tecnológicas, éticas, filosóficas... Por tanto, para entender la situación del planeta y buscar soluciones, es imprescindible ser conscientes de la importancia de todos esos factores e integrar esta complejidad en las reflexiones.

A menudo interactúan varios factores, y esa interacción aumenta las consecuencias. Eso se denomina *sindemia*, porque se produce una sinergia entre varias epidemias. La Covid-19 es un ejemplo significativo de ello, ya que se juntaron la crisis sanitaria, ambiental y social, generando consecuencias complejas. Enseguida se vio que su abordaje desde un punto de vista meramente médico no solucionaría la situación.

La actual tampoco es una mera emergencia ambiental, ya que la atraviesan crisis sociales, económicas y sanitarias que se alimentan mutuamente. Estamos ante una crisis ecosocial compleja. Y para buscar soluciones habrá que integrar, inevitablemente, miradas complementarias. Habrá que analizar el impacto social, económico, cultural, ecológico y político de las soluciones. Cuando hablamos de economía, hablamos de cómo obtener recursos para vivir. El concepto de economía va más allá de los mercados; está en las familias y en la gestión de la vida.

Sin embargo, la interdisciplinariedad no es suficiente. Las miradas complementarias tienen otra dimensión: hay que incorporar la mirada de los grupos de personas que están en los márgenes. Al realizar propuestas para solucionar la emergencia, conviene preguntarse lo siguiente: ¿A quién benefician? ¿Quién las propone? ¿Para qué se proponen?

Además de la interdisciplinariedad, hay que incorporar la perspectiva interseccional. De no hacerlo, es posible que las soluciones que se propongan no tengan en cuenta realidades de personas que no encarnan la cultura occidental, la riqueza económica, la masculinidad, la heteronormatividad y la blanquitud. Para asegurar que estas propuestas no dejen a nadie atrás, es importante incorporar una perspectiva interseccional: analizar cómo interactúan el género, la etnia, la clase social, la edad, la orientación sexual, las discapacidades y otras categorías sociales para que no se produzcan situaciones de discriminación múltiple.

De hecho, todas las personas no estamos representadas por igual en las investigaciones y en los datos; varias de las disciplinas claves para el futuro siguen teniendo detrás al hombre blanco aficionado a la tecnología.

Existe en la sociedad la percepción de que se está consiguiendo la paridad entre mujeres y hombres. Lamentablemente, esta percepción de paridad es falsa. Los datos lo demuestran. En la defensa de la sostenibilidad, por ejemplo, el emprendimiento afecta de forma diferente a hombres y a mujeres. Las mujeres son agredidas más fácilmente y de más maneras, en todo el mundo.

FILOSÓFICA



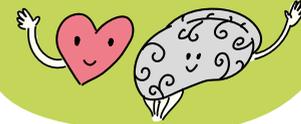
PSICOLÓGICA



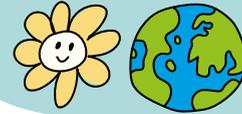
ÉTICA



SALUD



MEDIOAMBIENTE



TECNOLÓGICA



# MIRADA AMPLIA

puesto que es un sistema complejo, integrar miradas complementarias

PUNTO DE VISTA SOCIAL



POLÍTICA



JUSTICIA,  
IGUALDAD e  
INCLUSIVIDAD



Género, diversidad,  
competencias diversas

ECONOMÍA



PELIGRO

PELIGRO

PELIGRO

FALSA  
PERCEPCIÓN  
DE IGUALDAD  
ENTRE  
MUJERES Y  
HOMBRES



¡Todos vamos  
sobre ruedas!

## Cambiar de escala para ver la totalidad

No es fácil entender qué dimensión alcanzarán las consecuencias de la emergencia climática, si ocurren lejos de nosotros y no las sufrimos directamente. Por ejemplo, nos resulta difícil dimensionar las hambrunas que provocarán las sequías en África como consecuencia del cambio climático. Para tomar conciencia de las consecuencias, es más efectivo utilizar ejemplos que cada cual sienta cercanos.

En especial para la gente joven, los ejemplos lejanos suelen ser abstractos, y es más efectivo utilizar casos que puedan ver, para así conectar con la realidad. Las consecuencias que sienten en sus propias carnes les hace entender la gravedad de la situación y les lleva a actuar con responsabilidad ante ello. Por tanto, cuando hablamos de emergencia ambiental, es mejor dar ejemplos de problemas y consecuencias locales.

Sin embargo, cuando proponemos soluciones, es importante ser capaces de cambiar de escala. Porque la emergencia tiene una escala planetaria, y lo que vale a escala local no tiene por qué ser útil a escala global, y viceversa. Una misma pregunta tiene distintas respuestas según la escala, y para que la solución sea efectiva, las propuestas deben tener en cuenta todas las culturas, ecosistemas y situaciones socioeconómicas del planeta.

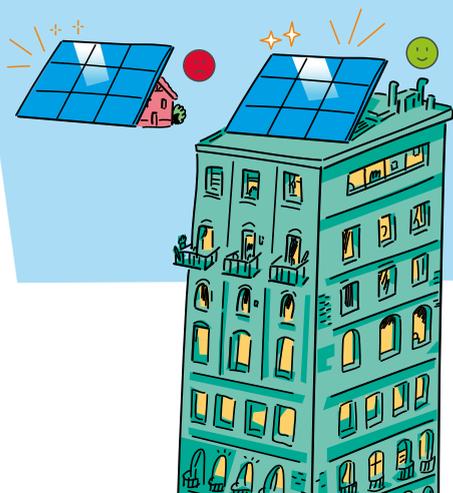


CUIDAR  
LA ESCALA



Por ejemplo, lo que se propone desde Euskal Herria no tiene por qué ser útil para quienes viven en la selva del Amazonas; o aquí, en Hego Euskal Herria, las políticas desarrolladas en Iparralde (ya sea en el ámbito de la agricultura, de la construcción o del euskera) no tienen por qué ser válidas en Hegoalde. Del mismo modo, lo que se propone desde una perspectiva urbanocentrista no sirve para las zonas rurales, y viceversa.

**LAS MISMAS PREGUNTAS  
PUEDEN OBTENER  
RESPUESTAS DIVERSAS  
DEPENDIENDO DE LA ESCALA**



Además de la gente de nivel socioeconómico alto, también hay que tener en cuenta las necesidades y realidades de las personas de nivel económico bajo. No hay que olvidar que el código postal de las personas condiciona más que su propio código genético; por ejemplo, en lo que a la salud se refiere. Entre Bilbao la Vieja e Indautxu, por ejemplo, respecto a la esperanza de vida hay una diferencia de seis años en los hombres y de tres años en las mujeres.

# Cultura de la paz

Existe una relación directa entre las crisis ambientales y las injusticias sociales. A veces es difícil de ver, pero ambas tienen el mismo origen: el abuso de poder.

Las crisis medioambientales no llegan espontáneamente. Son provocadas por los conflictos que se producen en el ámbito socioeconómico y político. Y las consecuencias de estos conflictos no solo las sufre el planeta, sino también muchas personas: las opresiones provocadas por los países poderosos; la pobreza; la brecha de género; la exclusión por motivos de identidad racial, cultural y religiosa; las altas tasas de paro; las graves carencias que se manifiestan en los sistemas educativo, sanitario y alimentario.

Por tanto, el abordaje de la emergencia ambiental implica necesariamente la solución radical de las cuestiones socioeconómicas y políticas que la han provocado, y la interiorización de la cultura de la paz. Asumiendo que la paz no es la ausencia de conflicto, sino de injusticia.

La emergencia climática ha puesto de manifiesto una serie de cuestiones a las que hay que responder:

Los países más ricos controlan los recursos naturales del resto. En consecuencia, los países con pocos recursos económicos no pueden gestionar sus riquezas y desarrollarlas como quisieran, ni económica ni socialmente. Ejemplo de ello es la industria occidental dedicada a la extracción de metales y minerales en África para la industria digital.

Los abusos cometidos por los países ricos los sufren, sobre todo, los países empobrecidos. Es en el hemisferio sur donde suceden las sequías y hambrunas más graves como consecuencia del cambio climático.

Ahora, junto con la emergencia ambiental, habrá que abordar esas cuestiones. No es legítimo que los países más ricos condicionen el desarrollo de otros países y arruinen su futuro. Están surgiendo voces contra el abuso de poder. Hay que darles sitio en el contexto de la emergencia ambiental.

Con el cambio climático el planeta no va a desaparecer, pero ha quedado claro que algunos colectivos lo van a pasar muy mal. ¿Estamos dispuestos/os a cuestionar nuestro sistema económico? ¿Estamos dispuestos/os a cambiar nuestro estilo de vida y nuestros hábitos de consumo abusivos? ¿O seguiremos comprometiendo el bienestar de las personas más pobres para así mantener nuestra comodidad?

La responsabilidad de la grave situación del planeta no es homogénea. Ahora, ¿debe ser homogénea la responsabilidad de cambiar para revertir esa situación?

Los recursos tienen límites. ¿Cómo los repartiremos?

El ecofeminismo hace una aportación interesante a la cuestión de la emergencia ambiental, porque, entre otras cosas, pone de manifiesto que es el propio sistema capitalista y patriarcal el que nos impone una forma totalmente desequilibrada de relacionarnos con la naturaleza. Dicho sistema promueve la explotación hasta el agotamiento, y establece una relación directa entre la explotación del planeta y la dominación sobre las mujeres y otros grupos marginados.

El ecofeminismo reivindica la necesidad de revisar conceptos como la economía, la producción, el desarrollo y el trabajo, para que sean ecológica y socialmente sostenibles. De la misma manera que pone el cuidado de la vida en el centro de la economía, pone el cuidado del planeta en el centro de esta emergencia ambiental.

Este modo desigual de relacionarse con la naturaleza también se basa en el antropocentrismo. Mirar el mundo desde la simple mirada de nuestra especie nos ha llevado a actuar inconscientemente con otras especies, y a entenderlas como seres pasivos que existen para satisfacer nuestras necesidades. Tomando en consideración la cultura de la paz, nos corresponde revisar nuestra relación con otras especies.

# CULTURA DE LA PAZ

La responsabilidad de la grave situación del planeta no es homogénea y tampoco la responsabilidad de introducir cambios.



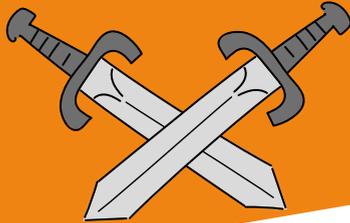
## EQUIDAD



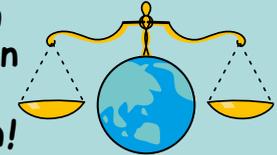
## Construye tu comunidad



## Supera la lógica vencedor-perdedor



## ¡Es una cuestión de justicia!



¿Somos capaces de hacer tambalear el bienestar de los demás por mantener nuestro nivel de confort?



El planeta no desaparecerá, pero algunos grupos de personas lo pasarán muy mal...

### Jóvenes



### Chicas



### Personas precarizadas



### Personas mayores



# Más allá de la perspectiva eurocentrista

En Europa, a veces, vivimos como si fuéramos el ombligo del mundo. No tenemos en cuenta otras realidades y, sin darnos cuenta, extendemos la perspectiva eurocentrista. Por tanto, es interesante reflexionar sobre si nuestras opiniones, argumentos y propuestas tienen en cuenta otras realidades del mundo, o si podemos realizarlas desde una perspectiva más amplia.

No se trata de una dificultad que tenemos como individuos, sino como sociedad. Incluso la ciencia actual, aquella que supuestamente es totalmente objetiva, es muy eurocentrista. Las preguntas científicas que hace y su forma de interpretar el mundo no son significativas para tres cuartas partes del mundo.

Por ejemplo, la economía verde solo tiene sentido si se establece a pequeña escala. Si se establece a escala global, no es sostenible. En la cuestión del transporte, se plantea como solución la compra de modernos coches eléctricos para no emitir tanto CO<sub>2</sub> a la atmósfera. ¿Sirve eso para todos los países del mundo? Hay que prestar atención para que el discurso que se difunda no perpetúe la injusticia ecosocial estructural.



Otro ejemplo: cuando la Organización de las Naciones Unidas propone la necesidad de despoblar algunas zonas para proteger el 30 % del suelo (estrategia "30x30") con el objetivo de recuperar la biodiversidad, ¿se tiene en cuenta a las comunidades indígenas que viven en los ecosistemas que se quieren proteger? Han vivido allí durante siglos, y precisamente son las que mejor han cuidado hasta ahora la biodiversidad. ¡La mejor solución no tiene por qué ser despoblar las zonas ecológicas más ricas!

Para renunciar a la perspectiva eurocentrista, también hay que tener en cuenta otras culturas y necesidades del mundo. De lo contrario, adoptar este tipo de medidas en nombre del medio ambiente puede convertirse en colonialismo verde. Y proteger los ecosistemas no puede generar más injusticia social.

Tiene que beneficiar a la sabiduría, las lenguas y los movimientos sociales de cada lugar. Por ejemplo, cada vez más estudios señalan a las lenguas minoritarias como herramientas valiosas para hacer frente a la emergencia ambiental. Las lenguas locales son un reflejo de la relación de los individuos y las culturas con la naturaleza. De hecho, algunas de las comunidades lingüísticas históricamente perseguidas están muy relacionadas con el cuidado de la naturaleza y la preservación de su conocimiento. Las lenguas minoritarias, al ser receptoras del conocimiento global de sus antepasados, son depositarias de la memoria ecológica.

Reconocer las lenguas minoritarias como herramientas útiles para el desarrollo sostenible puede ayudar en el empoderamiento de las comunidades tradicionales relacionadas con la naturaleza, para que los pueblos indígenas silenciados durante tantos años alcen la voz.

El euskera también cuenta con un rico vocabulario ligado a la naturaleza, que ayuda a conocer y entender la naturaleza local. Teniendo en cuenta que el ser humano desarrolla un fuerte apego al paisaje de su entorno y a su lengua materna —hasta el punto de formar parte de su identidad—, el euskera es una herramienta valiosa para transmitir conocimiento ecológico, fortalecer el apego a la naturaleza y hacer de la comunidad vascoparlante un agente de sostenibilidad.

Sin embargo, el 50 % de las lenguas del mundo están en peligro de extinción, y con ellas se perderá mucha información. El conocimiento y los usos del 91 % de las plantas medicinales amazónicas, por ejemplo, se transmiten exclusivamente a través de las lenguas indígenas y de la comunicación oral. La desaparición de las lenguas indígenas supone la pérdida de la principal herramienta para hacer frente a la emergencia ambiental: el conocimiento.

La diversidad cultural y lingüística son elementos fundamentales para el desarrollo sostenible de los pueblos, por lo que la ecolingüística deberá situarse en el centro del debate. La ecolingüística es el conocimiento que analiza la relación entre las lenguas y las variables ambientales. Para la construcción de un modelo de desarrollo basado en la igualdad y los valores humanos, habrá que preservar la diversidad lingüística.

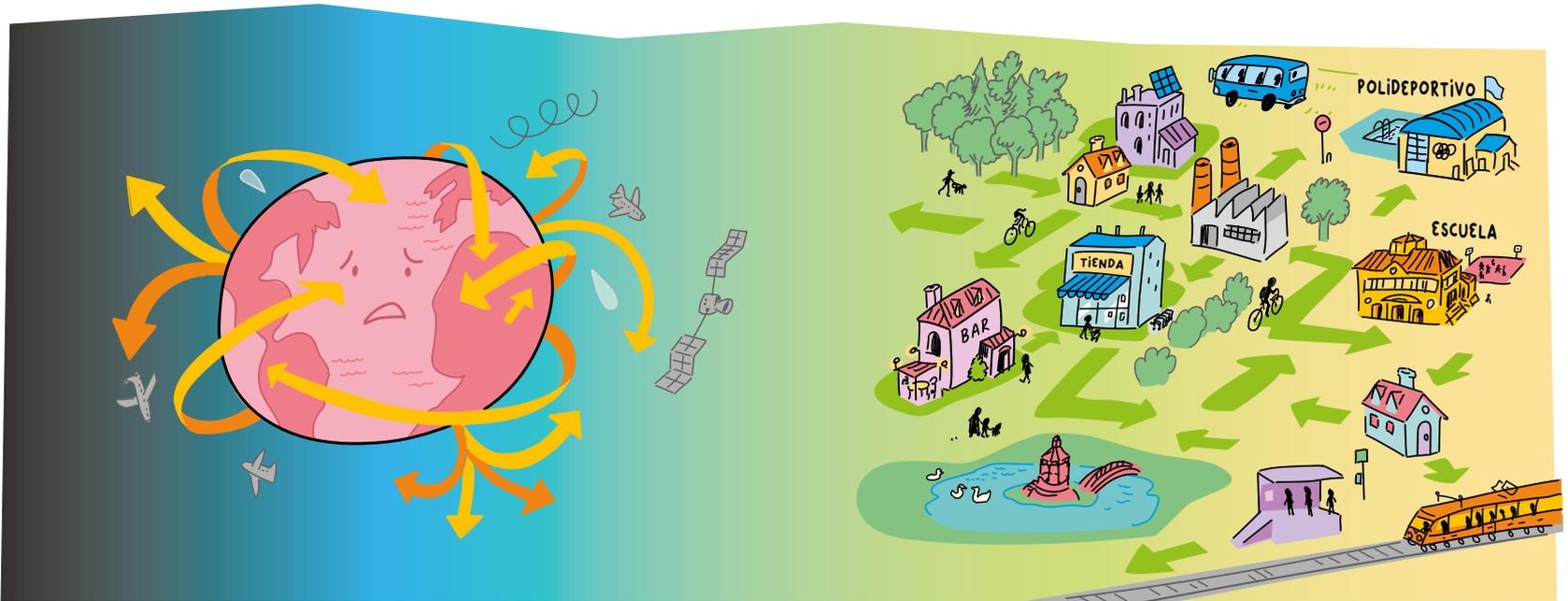
## ESCUCHAR A PERSONAS DE ORÍGENES DIVERSOS



# Cuestionar la globalización

Algunas de las causas de esta emergencia ambiental las ha provocado la globalización. Nos han hecho creer que la globalización es una tendencia natural propia de la sociedad, pero en los últimos años está siendo evidente que, además de no ser natural, este mundo globalizado hiperconectado es también hiperfrágil. Las cadenas globales de suministro han sido vulnerables ante la pandemia de la Covid-19 y lo siguen siendo ahora con la guerra entre Ucrania y Rusia, y queda claro que hay que desarrollar procesos más locales. Son sistemas tan grandes y complejos que se han asfixiado en su grandeza.

Existen muchas razones para acortar los circuitos económicos: más allá de los criterios económicos, hay que acortarlos para proteger el medioambiente y también por puro criterio democrático. Cuando los circuitos económicos son demasiado grandes, la ciudadanía no puede entenderlos, pierde poder de influencia y su control y poder de decisión queda en manos de las élites. Esto hace que a menudo surjan injusticias. Para que la ciudadanía pueda ejercer alguna influencia, es necesaria una economía más cercana.

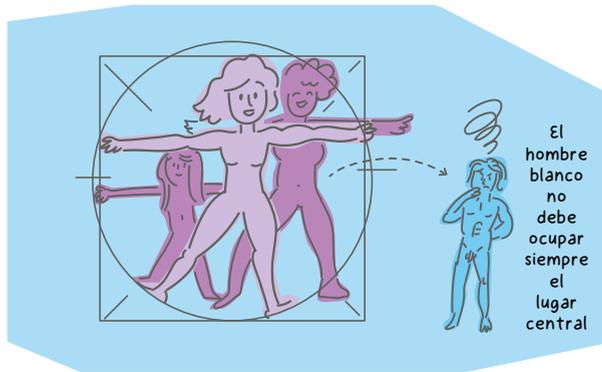


# Androcentrismo

Androcentrismo es comprender el mundo en términos masculinos. Esta concepción de la realidad parte de la idea de que la mirada masculina es la única mirada posible y universal, ignorando o minusvalorando experiencias y vivencias de otras personas.

Así, en un sistema androcéntrico, los hombres son el sujeto de toda la sociedad, aunque el colectivo esté formado por hombres, mujeres y otras identidades. Y eso implica la invisibilización de los intereses de las personas que no son hombres o, incluso, considerar que esos intereses son idénticos a los de los hombres.

Un conocido ejemplo es que, cuando se diseñaron los airbags de los coches, no se tuvieron en cuenta los cuerpos de las mujeres. Incluso cuando se diseñan kits para situaciones de emergencia, se olvida completamente todo lo relacionado con la higiene menstrual de las mujeres. Respecto a los métodos anticonceptivos, fracasan todas las iniciativas de la píldora para los hombres, y son las mujeres quienes se someten a ese tipo de tratamientos, aunque sufran graves efectos secundarios. También en el diseño del sistema de movilidad urbana la perspectiva de los hombres ha tenido mucho peso.



El hombre blanco no debe ocupar siempre el lugar central

Incluso en la ilustración de la evolución humana se percibe el reflejo del androcentrismo: el hombre figura siempre en el centro del proceso de hominización. Recientemente, algunas ilustradoras feministas han representado a las mujeres en el centro de la conocida secuencia de la evolución humana.

Las evidencias científicas también muestran una clara correlación entre cambio climático y género. Las consecuencias de la emergencia son especialmente duras para mujeres y niñas pobres, mujeres mayores, personas del colectivo LGBTIQ+, personas con alguna diversidad funcional, mujeres migrantes y aquellas que viven en zonas rurales. Si son invisibles en situaciones normales, lo son más aún en situaciones de emergencia.

Por tanto, cualquier propuesta de solución debe incorporar la perspectiva de género y situar las voces de las mujeres en el centro de la transición ecológica, convirtiéndolas en agentes activas del cambio, y focalizando el debate. La incorporación de la perspectiva de las mujeres es imprescindible para cuidar mejor del medio ambiente, reducir la pobreza y cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Pero también existen otras miradas humanas, cerradas, que obstaculizan el proceso hacia la sostenibilidad, como por ejemplo el antropocentrismo. Tenemos el convencimiento de que el ser humano es el centro de la naturaleza, y que los demás seres vivos están a su servicio. Esta perspectiva impide comprender el funcionamiento de la naturaleza, ya que el ser humano, lejos de estar en el centro de la naturaleza, no es más que uno de los engranajes de una maquinaria compleja.

El sistema funciona gracias a la aportación de todos los seres. El ser humano necesita, inevitablemente, de la aportación de otras especies. Somos totalmente dependientes, interdependientes. Comprender el funcionamiento de los ecosistemas llevará a la sociedad a asumir la importancia de preservar la biodiversidad.

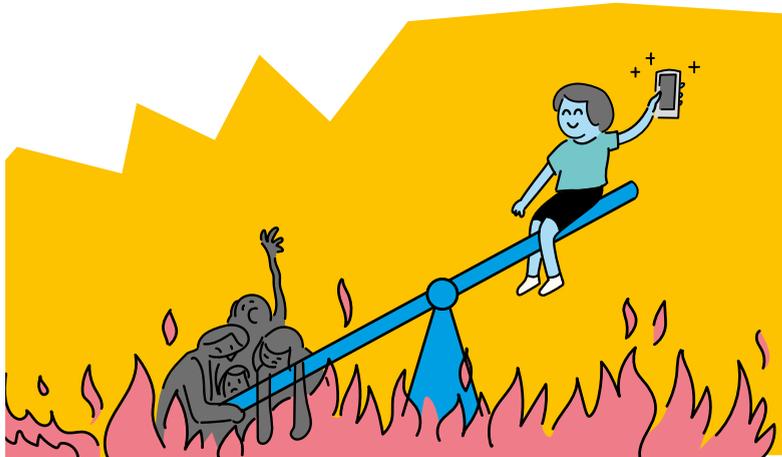
## ¿Es legítimo?

Cuando surge el debate en torno a la emergencia climática, es imprescindible incluir también la justicia como variable.

Nos corresponde a toda la ciudadanía tomar medidas. Pero, ¿tenemos todas las personas la misma responsabilidad? ¿Autoridades, empresarios y ciudadanía?

¿Los bebés que nacerán a partir de ahora tienen derecho a vivir en un planeta limpio y sano? ¿Y sus hijas e hijos? ¿Y sus nietas/os y bisnietas/as?

El cambio climático ha generado grandes sequías en África y en otras partes del mundo, hasta el punto de causar hambrunas. ¿Es legítimo que los países ricos aún no hayan tomado medidas efectivas contra el cambio climático?



Informes científicos afirman que el 92 % de la emergencia climática la han provocado los países ricos. ¿Podemos exigir a los países empobrecidos que ahora tomen medidas drásticas, aun cuando para ellos es mucho más costoso adoptarlas? Hay que tener en cuenta que solo los países del Norte global disponen de recursos tecnológicos y económicos para ello.

Aquí, en Euskal Herria, también puede apreciarse el factor de la justicia; entre otros ámbitos, en el de la energía. Cuando se comunica la creación de un parque eólico, surgen numerosas dudas e inquietudes: dado su gran impacto visual, ¿dónde ubicar el parque? ¿Detrás de la decisión de instalar molinos de viento existe una política eficaz para reducir el consumo energético? ¿O se instalan con el único objetivo de aumentar la capacidad de generar y consumir energía?

Por tanto, a la hora de proponer soluciones es imprescindible analizar todas esas dimensiones de la justicia, distinguiendo entre dos planos claros: el plano ético —que no es negociable porque afecta a los derechos fundamentales— y el plano instrumental —que es útil para la solución, pero negociable—. Cuando se dijo que las vacunas contra la Covid-19 debían extenderse a todo el mundo, por ejemplo, había una razón ética, porque estaban en juego los derechos humanos fundamentales y había que hacerlo por pura justicia social; y había un aspecto instrumental, es decir, las vacunas se enviarían a África porque era instrumentalmente práctico (si en África cesaban las infecciones, no llegarían a Europa). Lo segundo es negociable; los derechos humanos, en cambio, no.

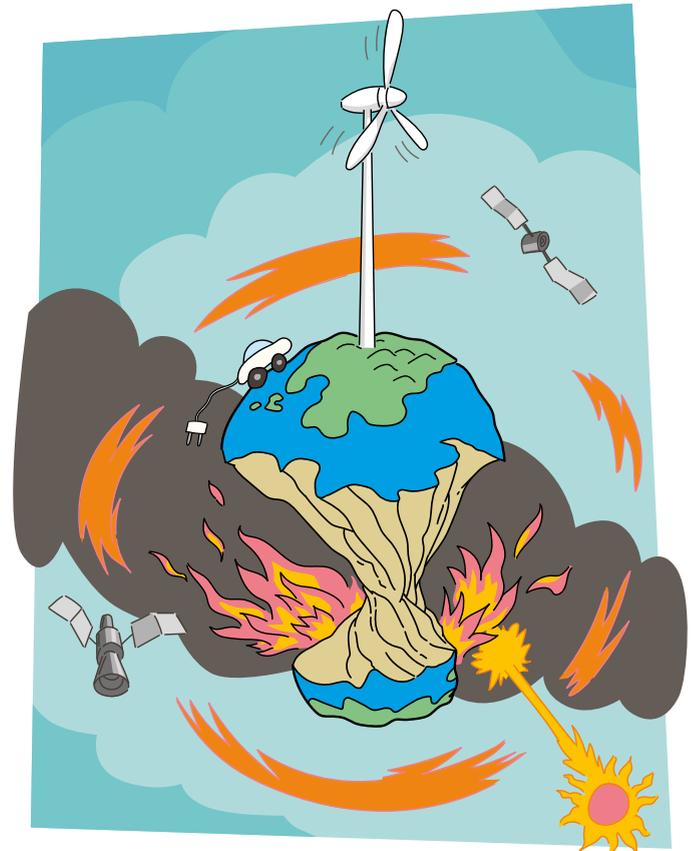
# La tecnología no nos va a salvar

Dado que la emergencia ambiental tiene en su base causas económicas y sociales estructurales, la solución que requiere la crisis es también social y política, no solo tecnológica. Parques eólicos, coches eléctricos, tecnologías de absorción de carbono, enormes turbinas eólicas marinas, satélites para monitorizar la emisión de gases y otras tecnologías que se han propuesto pueden servir de ayuda. También es necesario aumentar la cantidad de energías renovables. Pero cambiar las tecnologías de producción nunca será suficiente para hacer frente al enorme gasto energético que supone nuestro sistema económico, ni tampoco para compensar los gases contaminantes de efecto invernadero que genera el sistema.

Para combatir el cambio climático, hay quienes proponen gestionar la radiación solar que llega al planeta. Es decir, reflejar hacia el espacio parte de la radiación solar que llega a la superficie terrestre, para que el planeta no se caliente tanto: entre otras cosas, "blanquear" las nubes para que reflejen la luz; propagar perlas de silicato que reflejen la luz en los hielos polares; o manipular genéticamente plantas de cultivo para que reflejen más la luz solar. En los países occidentales vivimos inmersos en la fantasía de que la tecnología nos va a salvar.

Pero los científicos han frustrado esta fantasía: han analizado el potencial de todas las tecnologías bajas en carbono, cuya expansión más optimista tampoco sería suficiente para dar respuesta a la demanda energética proyectada para el año 2050. El problema no es solo tecnológico, y, por tanto, tampoco lo es la solución. La emergencia requiere cambios sociales y políticos.

Sobre todo, requiere cuestionar nuestro sistema económico, y revisar los hábitos de consumo, las conductas y las ideas sobre el desarrollo económico permanente propias de este sistema. Aun así, el mero cuestionamiento no es suficiente; debemos llevar a cabo todos estos cambios socioeconómicos.



# Ojo con el negacionismo

A menudo, los que más hablan son los que mayores intereses económicos tienen. Por tanto, hay que prestar atención a lo que creemos. Cualquier opinión no vale. La comunidad científica lleva décadas recogiendo datos y evidencias. Tus argumentos tienen que basarse en ellos.

**A veces, la realidad es incómoda y los seres humanos tendemos a negarla.** Así surgen los movimientos negacionistas entre quienes no quieren aceptar la realidad. Algunos tipos de



negacionismo son evidentes, pero no siempre son fácilmente identificables: “siempre se han producido cambios en el clima”, “en la ciencia no existe un consenso absoluto”, “las tecnologías verdes son la solución a la emergencia climática” (positivismo tecnológico), “no hay nada que hacer” (pesimismo climático), “la desaparición de las especies es normal”...

Atención, por ejemplo, a los discursos que no reconocen que el clima está cambiando. Observemos los datos científicos, veamos qué dicen.

Y atención a quienes aceptan el cambio climático pero no quieren tomar las medidas necesarias, a quienes proponen solo tecnologías de absorción de CO<sub>2</sub> en lugar de generar menos CO<sub>2</sub>, o quienes no quieren cambiar su estilo de vida.

Atención a quienes dicen que el problema se resolverá gracias a las nuevas tecnologías. Los coches eléctricos contaminan menos, pero ¿basta con eso para reducir suficientemente la concentración de CO<sub>2</sub> sin replantearse el volumen de transporte actual? Bajo el pretexto del enorme potencial de la tecnología, este tipo de discursos desvían el debate real. Hacer creer que la tecnología servirá para solucionar problemas pospone la adopción de medidas efectivas contra estos problemas básicos.

# 10 Pensamiento crítico

Para identificar la información falsa y las actitudes negacionistas que nos llegan es imprescindible tener una postura crítica. El pensamiento crítico es, precisamente, la capacidad de las personas para obtener información y evaluarla. Recibe ese nombre el intento de esclarecer la veracidad de la información sobre la base de evidencias y sin prejuicios.



Este decálogo puede ser útil para desarrollar el pensamiento crítico del alumnado. Puede ayudarles a autoevaluar su actitud:

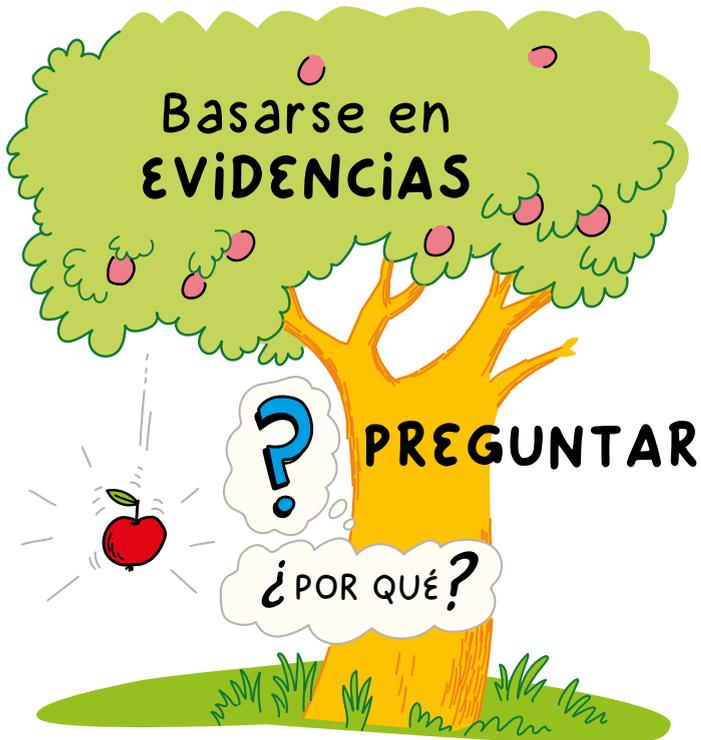
## 1. Cuestionar nuestras creencias

Muchas veces, para dar por buena una información, basta con escuchar en boca de otra persona una argumentación que se ajusta a nuestra propia opinión. Pero una persona crítica cuestiona sus propias opiniones sobre un tema, toma en cuenta otras opiniones y trata de entender los argumentos de estas.



## 2. Argumentar basándose en evidencias

El proceso argumentativo es comparable a una cadena; cada argumento es un eslabón de la cadena que, junto con otros argumentos, sirve para defender una afirmación. Cada argumento debe defenderse en base a evidencias, por lo que, si falla un solo eslabón, el proceso argumental no tendrá valor. Por tanto, es imprescindible que todos los eslabones de la cadena formen un argumento sólido y coherente.



### 3. Preguntar

La capacidad de dudar y preguntar nos lleva a desarrollar un pensamiento crítico sólido. Además, una pregunta conduce a otra y, al buscar respuestas a través de la investigación y el análisis, ampliamos el conocimiento y la perspectiva sobre un tema. Preguntar permitirá profundizar en nuestro pensamiento, cuestionar supuestos y entender mejor la situación. También nos ayuda a desarrollar la capacidad de generar nuevas ideas y soluciones innovadoras.

### 4. Observar y experimentar

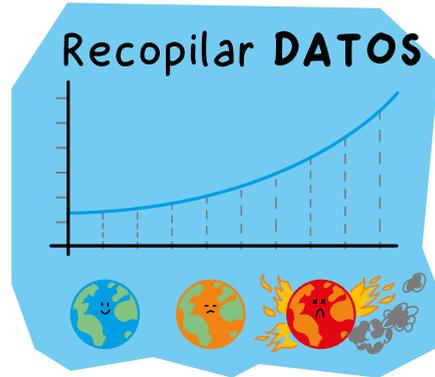
La experimentación y la observación son elementos fundamentales para desarrollar el pensamiento crítico. A través de la experimentación se obtienen resultados que sirven de base para probar nuestras ideas y confirmar o refutar nuestras creencias, que servirán, a su vez, para construir nuestras propias referencias.



Cuando no se pueden realizar experimentos, por falta de recursos o por su complejidad, es importante utilizar la opinión de fuentes fiables y de la comunidad científica para obtener información creíble. Así, combinando experimentación, observación y búsqueda de información fiable, desarrollaremos la capacidad para tomar decisiones informadas y comprender de forma precisa y razonada el mundo que nos rodea.

## 5. Buscar datos

Si se pudiera medir lo que se quiere explicar con una afirmación, es decir, si se pudieran utilizar números para argumentar lo que se explica, sería mucho más creíble porque sería más objetivo. Lo que no se puede medir, al ser más ambiguo y cualitativo, puede tener muchas explicaciones e interpretaciones subjetivas. Eso no significa que algo que no se pueda medir sea mentira; sin duda, muchos datos cualitativos muestran verdades, pero es más difícil defender su credibilidad sin basarse en datos.



## 6. Elaborar los argumentos de los debates

En los debates, nadie tiene la verdad absoluta. La opinión de cualquier persona puede ser refutada con argumentos opuestos. Pero los argumentos opuestos que se utilizan para demostrar que un argumento es erróneo, para ser creíbles, deben basarse en evidencias. Además, un pensador crítico expondrá los argumentos opuestos respetuosamente y de manera que lo entiendan los demás, sin ridiculizar a nadie ni mostrar falsa compasión.



## 7. ¡Cuidado con las fake news!

Las redes sociales han cambiado mucho la forma de consumir información, la cual nos bombardea continuamente en diversos formatos y soportes. Pero ¿qué pasa cuando la mayor parte de la información que recibimos no es cierta?

Las noticias falsas se propagan más rápido que los virus biológicos, a una velocidad vertiginosa. Por eso, tenemos que prestar atención a la información que nos llega y que difundimos, y utilizar el pensamiento crítico. De hecho, las fake news avanzan gracias a personas que creen todo lo que leen o escuchan.



Existen algunas claves para identificar las fake news:

- No te fijes solo en el titular de la noticia, léela entera.
- Busca las fuentes de la información, para ver si es fiable.
- Analiza con escepticismo afirmaciones que resulten muy sorprendentes.
- Contrasta la información con más de una fuente. Si la noticia aparece en un solo lugar, cuestionala.

## 8. Conocer las afirmaciones aceptadas por la comunidad científica

A menudo nos puede ocurrir que recibamos la información a través de una persona famosa o cercana con cierta autoridad (política, religiosa, científica...) o a quien damos credibilidad. Pero ¡cuidado! Ser famoso o ser una persona de confianza no garantiza la veracidad de la información, ni aunque esa persona sea una autoridad científica. El hecho de ser una persona experta en el ámbito de la información que se aporta tampoco da credibilidad plena a esta persona, y es imprescindible conocer también la opinión de otras personas con autoridad en esa materia, es decir, la opinión de la comunidad científica.

Por otra parte, el conocimiento no está solo en la academia. Hay que completar el ecosistema de conocimiento relativo a cada tema. De lo contrario, el academicismo puede conceder legitimidad solo a un determinado conocimiento, dejando de lado el conocimiento tradicional, por ejemplo.

**CONOCER** las afirmaciones aceptadas por la comunidad científica

Las verduras son saludables



## 9. ¡Cuidado con las falacias!

Una falacia es un razonamiento nulo y engañoso, pero de apariencia correcta y verosímil. Lo peor de las falacias es que, a veces, es difícil identificarlas.

Para que a la gente le parezca creíble una falacia, hay quienes aprovechan su fama o su poder, o el número de likes que ha obtenido su argumento, o inventan datos para que sean creíbles. Hay también personas que utilizan otra estrategia: subestiman a la persona que tiene una opinión diferente, por ejemplo,

burlándose de su apariencia. Así, censurando a esa persona, tratan de refutar la credibilidad de sus argumentos. Ejemplo de ello es el uso de la palabra "feminazi" para dar razones contrarias al movimiento feminista. En lugar de expresar razones para contradecir las opiniones de las feministas, se agrade a la persona.



## 10. Hay formas de aprender para tener una opinión propia y formada

Está claro que una persona no puede saberlo todo. Ni siquiera los científicos o expertos en cualquier materia tienen formación suficiente sobre todas las áreas de conocimiento, ya que se especializan en áreas concretas. Pero no es nada malo ignorar algo o saber poco sobre un tema, si esa ignorancia es capaz de despertar curiosidad sobre ese tema. Hay que tener en cuenta, además, que una de las principales vías de aprendizaje es "dudar" o "hacernos preguntas", y que, a medida que sabemos más sobre un tema, surgen más dudas.

Se puede aprender a tener una opinión propia bien formada



# 11 Huir del catastrofismo

Cuidado con el mensaje que transmitimos. La situación medioambiental es grave, pero no irreversible. Transmitir un pesimismo desmedido puede provocar ecoansiedad, hasta el punto de convertirse en algo paralizante. En ese caso, hay quienes, como si estuvieran a las puertas de la muerte, pueden sentir ganas de aprovechar los últimos días y tender a malgastar aún más los recursos. En el mejor de los casos, no poder imaginar cómo será el futuro puede provocar una resistencia al cambio.

Para conseguir una comunicación eficaz, hay que garantizar que los datos que se aportan son correctos y recordar las siguientes claves importantes:

- La capacidad de recuperación de la naturaleza es enorme.
- Hacer hincapié en las soluciones. Eso es lo que activa a la gente.

Eso sí, las soluciones no serán cómodas. Y no debemos ocultar que el camino será incómodo. Quizá tengamos que guardar luto porque perderemos nuestros privilegios. Pero, también en esta situación, se puede mostrar la emergencia ambiental como motor de cambio social. Todos los cambios traen nuevas oportunidades. ¡Reflexionad con vuestro entorno sobre los cambios sociales que queremos ver!

Por ejemplo, ¿puede servir esta emergencia para reflexionar sobre nuestra forma de vida y nuestro consumo excesivo? ¿Para hablar de lo que nos aporta felicidad y bienestar?

¿O para poner de manifiesto el desequilibrio entre los hemisferios Norte y Sur, y poner sobre la mesa el sufrimiento de personas de otros países del mundo, a causa de nuestra vida de despilfarro?

Las soluciones más creativas surgen en las situaciones críticas.  
¡Aprovechemos la situación!



# La perspectiva de la juventud

Las autoridades políticas no están cumpliendo los compromisos firmados a nivel internacional, por lo que es importante que toda la comunidad se active y haga presión por el cambio. Toda la sociedad debe ser motor de cambio; de lo contrario, no habrá cambio.

Los expertos prevén que el activismo climático juvenil sea uno de los mayores movimientos globales de la historia. Por tanto, es importante dejar problematizar a la gente joven, para que pongan de manifiesto los problemas que ven. ¡No subestimemos el potencial de la juventud!

Escuchemos lo que tiene que decir y veámosla como un potencial agente activo en el futuro más próximo. No ridiculicemos sus reflexiones. La juventud puede ayudar a formular nuevas preguntas y soluciones que a los adultos no se nos han ocurrido. ¡Jóvenes, la palabra también es vuestra!

Ello nos exigirá un esfuerzo extra a los adultos: callarnos y darles la palabra, de verdad. A menudo hemos ridiculizado las opiniones de la gente joven, hemos impuesto las nuestras y les hemos hecho creer que no saben lo suficiente. La juventud que durante tantos años ha sufrido el adultismo tardará en tomar la palabra.

Asimismo, que las chicas tomen la palabra exigirá que a veces los chicos se tengan que callar. Muchas personas están acostumbradas a estar en un segundo plano, como si los chicos fueran portavoces de todo el mundo. Escuchar las voces de todas las personas requerirá silenciar expresamente a quienes acostumbran a tomar la palabra constantemente. Recordad: quien más ruido hace no tiene por qué hacer la aportación más interesante.



# Identificar acciones positivas y propositivas

Ante situaciones críticas, las personas solemos adoptar una de estas tres actitudes: pasiva, reactiva o propositiva. Aunque la actitud pasiva y la reactiva parezcan contrarias, en el fondo son muy parecidas, ya que ni una ni otra adquieren compromisos. Adoptan una apariencia más silenciosa o más ruidosa, pero ambas tienen una conducta pasiva, sin comprometerse con el cambio.

Quienes tienen una actitud propositiva, sin embargo, proponen soluciones ante los problemas. Allí donde el resto ve problemas y dificultades, ven situaciones motivadoras. Y suelen tener la iniciativa para poner en marcha los cambios propuestos.



Para que la juventud adopte una actitud propositiva y con iniciativa ante la emergencia climática, puede ser útil recordar las conquistas de los movimientos activistas que han tenido éxito a lo largo de la historia.

Los cambios sociales más significativos han tenido su origen en los movimientos sociales. Por tanto, es el momento de recordar y celebrar las reivindicaciones y conquistas de diferentes colectivos a lo largo de la historia.

Estas son algunas de las que más han incidido en nuestras vidas:

- El movimiento iniciado por las mujeres sufragistas en la década de 1840 supuso que, después de largos años, las mujeres empezaron a tener derecho a voto en las elecciones de todo el mundo.



- Algunos de los referentes a favor de los derechos de las personas racializadas son Martin Luther King, Rigoberta Menchú y Angela Davis.



- Gracias a las luchas por visibilizar las necesidades de las personas con diversidad funcional, se ha logrado la reducción de las barreras arquitectónicas en nuestros pueblos y ciudades para convertirlos en lugares habitables para todas las personas.



- La labor del barco *Aita Mari* para rescatar personas en el mar ayuda a visibilizar el drama de las personas migrantes procedentes de África.



- Gracias a muchos años de iniciativa, el movimiento LGTBIQ+ está consiguiendo que las diversas identidades y orientaciones sexuales ocupen el lugar que les corresponde en la sociedad.



- El movimiento feminista está proponiendo alternativas radicales para la transformación social de la sociedad heteropatriarcal.



Angela Davis



Malala Yousafai



Berta Cáceres



- Euskal Herriko Laborantza Ganbera apoya a la pequeña agricultura y a la ganadería de Iparralde para que desarrolle sus propios modelos.
- Las comunidades energéticas y las redes alimentarias alternativas que están surgiendo en Euskal Herria están experimentando y potenciando otros modelos de consumo que pueden ser útiles para todas las personas.

- Los movimientos sociales a favor del euskera y de otras lenguas minorizadas trabajan duro para proteger las lenguas del mundo en peligro de extinción.

Tenemos mucho que agradecer a los movimientos sociales tanto del pasado como del presente. Sin su iniciativa, el mundo actual sería mucho más injusto.

Reflexionad con la juventud sobre qué movimientos sociales les gustan, qué les motiva, de qué cambio quieren ser testigos. ¡Celebrad las conquistas del pasado y haced hueco a los nuevos retos!



# IDENTIFICAR ACCIONES POSITIVAS Y PROPOSITIVAS

Cada vez hay menos barreras arquitectónicas



FRIDAYS FOR FUTURE



Ecoactivismo

Movimientos contra el racismo



VOTES FOR WOMEN



Tomar como modelo la "herstory" de las mujeres activistas: LAS SUFRAGISTAS

Sindicato de manteros



Black lives matter!

Plataformas por la vivienda



Angela Davis



Malala Yousafai



Berta Cáceres



Aita Mari



Antifascismo



LGTBIQ+



HUERTOS



Grupos de consumo



Compartir vivienda



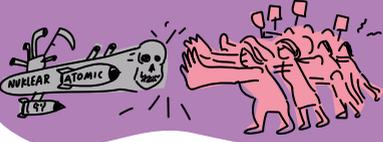
ODS 2030



Iniciativas en favor de las personas refugiadas



Greenham Common



PAZ



Asambleas de jóvenes



¡EUSKERA!  
Impulsar las lenguas minorizadas



Elhuyar Zientzia Azoka:  
proyectos de investigación de jóvenes para mejorar el mundo



¡Escribe tu propuesta!



# 14 La fuerza de las pequeñas medidas para la sostenibilidad

Para que toda la población mundial tuviera el modo de vida y el nivel de consumo que tenemos en Euskal Herria, habría que explotar 3 planetas Tierra. Como solo tenemos un planeta, está claro que nuestro estilo de vida no es sostenible. Explotamos demasiados recursos y emitimos demasiado CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Es posible calcular tu huella ecológica. Es decir, qué superficie del planeta utilizas para obtener los recursos que consumes y recoger los residuos que generas. Aquí tienes una calculadora de la huella ecológica:



<https://www.footprintcalculator.org>

Si la huella climática es demasiado grande, se pueden tomar medidas para reducirla. He aquí algunos ejemplos. Reflexiona sobre qué otras medidas puedes tomar en tu día a día:

- Compra menos, y que sean productos de km 0 y comprados en comercios locales.



- Compra comida sin envoltorios adicionales, y no la desperdicias.



- Cuando vayas a comprar ropa, piensa si realmente la necesitas. Fíjate en el origen de las prendas, compra las de segunda mano y reutiliza las que te han quedado pequeñas.



- Utiliza la tecnología de forma responsable. Alarga todo lo posible la vida útil del móvil y de otros dispositivos. Utiliza pilas y baterías recargables.



- En el día a día, muévete a pie, en bicicleta o en transporte público.



- Si necesitas usar el coche, compártelo con otra persona que vaya al mismo lugar.



- Evita viajar en avión.



- No compres productos de un solo uso o que no sean reciclables.



- En los restaurantes, pide agua en jarra.



- Come más verduras y legumbres, y menos carne.



- En la cocina, tapa la cazuela para ahorrar calor y utiliza el calor residual de la vitro.



- Come sano y haz deporte.



- Después de hacer deporte, lava la ropa deportiva solo cuando se haya llenado la lavadora.



- Utiliza únicamente productos de limpieza que no sean tóxicos.



- Utiliza champús sólidos.



- Utiliza cosméticos ecológicos.



- Utiliza iluminación LED y apaga la luz cuando no la necesites, o utiliza sensores.



- Controla la temperatura del hogar y, si tienes frío, en primer lugar, abrigate más. Bajar un grado la calefacción reduce el consumo energético en un 7 %.

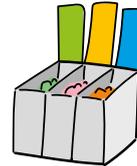


- Ahorra agua.



- Ahorra papel.

- El mejor residuo es el que no se genera. Separa la basura generada. Potencia el reciclaje y la reutilización.



- Participa en plantaciones de árboles autóctonos.



- Participa en los trabajos comunales organizados para mejorar el bienestar vecinal o local.



- Participa en campañas de limpieza de playas y bosques.



- No tires basura al suelo; gran parte de la basura que llega a las alcantarillas de las calles acaba en el mar.



- No te automediques y lleva los medicamentos a su punto de reciclaje.



# 15 Reducir para vivir mejor

Según el movimiento social que reivindica el decrecimiento, para hacer frente a la emergencia climática, tendremos que aprender a vivir con menos. Utilizando menos cosas y menos energía y generando menos residuos. Además, aunque tendemos a pensar lo contrario, los expertos creen que así viviríamos mejor.

Sin embargo, las autoridades han apostado hasta ahora por un crecimiento económico constante, como si fuera un paradigma incuestionable. El movimiento del decrecimiento cuestiona seriamente la necesidad y, más aún, la utilidad del constante crecimiento económico. Y es que este paradigma nos lleva a tomar determinadas conductas de consumo alejadas del auténtico bienestar.

Está cada vez más claro: comprar demasiado, comer demasiado y consumir demasiado no nos hace felices. Nos hacen más felices las relaciones humanas tranquilas, el contacto con la naturaleza y la solidaridad entre los seres humanos. Por ello, como solución a la emergencia ambiental global, el decrecimiento propone renunciar al sistema productivo y al crecimiento económico ilimitados. Se propone incluso como solución a muchas injusticias sociales.

Aun así, aunque sabemos que el consumo y la forma de vida de los países ricos es totalmente injusto con respecto a otros, nos cuesta mucho renunciar a esta vida privilegiada. Oponemos resistencia, poniendo excusas. O miramos hacia otro lado.

Reflexiona:

- ¿A qué no quiero renunciar?
- ¿A qué podría renunciar para que las personas de otros países vivan mejor?
- Si yo fuera pobre y no tuviera ni lo más básico, ¿a qué querría que renunciaran las personas más ricas?

Gran parte de la comunidad científica cree que el decrecimiento puede contribuir a un mundo más justo y feliz. ¿Qué clase de mundo quisieras tú?

## DOS CRITERIOS ÉTICOS IRRENUNCIABLES:

1.- Debe ser válido para todas las personas.

2.- Debe ser válido para cada persona.



He aquí un concepto interesante, que se puede incluir en la reflexión:

**el principio de suficiencia como derecho y deber de todas las personas:**

**Todas las personas tenemos derecho a tener lo que necesitamos, pero también tenemos la obligación de no tener más de lo que necesitamos.**

Renunciar a nuestros privilegios no será cómodo. Quizás tengamos que guardar luto. Puede ser interesante escuchar las inquietudes y quejas de la juventud, porque no resulta fácil para nadie desprenderse de los privilegios que hemos tenido hasta ahora.

## EL CRECIMIENTO CONTINUO no es sostenible La solución es EL DECRECIMIENTO



# ¡Soñar e imaginar futuros deseables!

Para saber qué tipo de mundo se quiere conseguir, primero hay que liberar la imaginación para así pensar en qué tipo de planeta y de vida se quiere vivir en el futuro. El actual sistema no puede ser el único modelo; de lo contrario, nos encontraremos con los mismos problemas y límites. Soñad, reflexionad e imaginad futuros deseables...

Hay que ir más allá de las alternativas factibles. Aprovechad la imaginación y atreveos a proponer nuevas ideas. ¡Atreveos a imaginar lo que aún parece imposible! Hay que huir del imaginario hegemónico que ha impuesto el modelo capitalista económico y cultural. Aunque lo que imaginemos puede evidenciar conflictos. A lo mejor, eso es señal de que vamos bien.

Imaginar futuros deseables solo tiene un límite: tiene que servir para todas las personas. Si no es posible que todo el mundo viva así, no es un futuro deseable. Y la diversidad debe tener cabida: tiene que ser un buen futuro para cada persona; las diferencias no pueden convertirse en desigualdades.



Como punto de partida para el debate, existen tres posibles cuestiones, a elegir:

## **Bienestar**

El modo de vida rico de Euskal Herria busca acumular aparatos tecnológicos, ropa y todo tipo de objetos, pero no busca el propio bienestar.

Vivir bien y ser feliz se entiende de una manera muy diferente según la cultura, la época y la edad. El capitalismo nos ha hecho creer que la felicidad está relacionada con tener muchas cosas, pero estudios científicos han demostrado que el bienestar poco tiene que ver con eso. El bienestar humano exige equidad y cubrir las necesidades básicas, pero se ha demostrado que la felicidad no tiene nada que ver con la acumulación de la riqueza. Mucho más que la riqueza material, nos satisfacen las relaciones sociales, tener la posibilidad de aprender lo que queremos, sentirnos realizados, la tranquilidad, el equilibrio entre el trabajo y la vida personal, el compromiso con la sociedad, tener acceso a espacios verdes...

Puede ser útil observar que el consumismo, en lugar de ser un camino hacia el bienestar, nos ha hecho dependientes. Advertir que esa perspectiva consumista y capitalista del bienestar es una falacia ayudará, en adelante, a redefinir el bienestar. ¿Qué es lo que te hace realmente feliz? ¿En qué derrochas? ¿Puedes renunciar al modo de vida consumista que está destruyendo el planeta?

Las respuestas no dejan mucho margen para la duda: el bienestar es perfectamente compatible con una vida sostenible.



## Presencia de mujeres y colectivos diversos en el futuro científico-tecnológico

En la sociedad actual, la ciencia y la tecnología tienen mucho poder. Por tanto, ante el reto que enfrenta la sociedad para construir un mundo más sostenible y justo, la ciencia y la tecnología no pueden seguir recibiendo y transmitiendo tan solo la perspectiva de hombres blancos, heteronormativos y supuestamente muy inteligentes.

Para que la ciencia sea sostenible, universal y justa, es imprescindible que reúna todas las voces: mujeres, jóvenes y mayores, etnias y culturas no solo del hemisferio norte, de personas con distintas circunstancias socioeconómicas, con diferentes sensibilidades y opiniones, y también con alguna diversidad funcional. Entre todas las personas imaginaremos un futuro mejor y más sostenible.



## Ciudades de 15 minutos

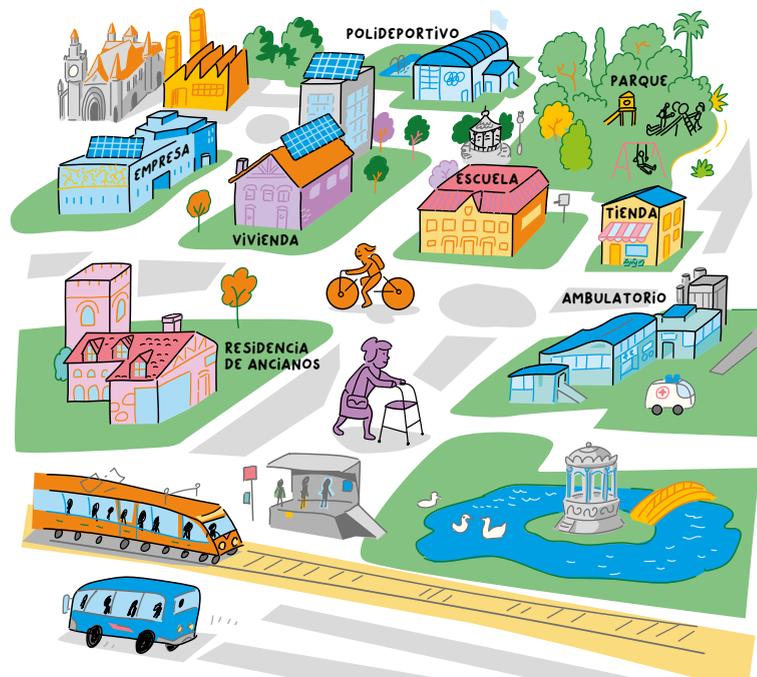
El urbanismo también tiene mucha importancia a la hora de materializar esos horizontes deseables que imaginamos. Las ciudades actuales tienen una organización productivista: priorizan la organización del trabajo productivo, el transporte y el consumo. Por eso, están organizadas por zonas: industriales, comerciales, residenciales. Y, con el fin de conectar esas zonas, están atravesadas por avenidas anchas y rápidas.

Este modelo de urbanismo productivista deja fuera el bienestar humano. El protagonismo es del transporte y del consumo, no de las personas. Es más, somos una sociedad motonormativa: es normal, ya que la norma es tener un coche en propiedad, y la excepción, lo que queda fuera de la norma, es no tener coche. Existe toda una estructura para garantizar que la propiedad de un coche y la conducción sean lo natural, lo neutro, y esto dificulta darse cuenta de los privilegios que se conceden a los coches en las ciudades, y percibir que en su organización hay un sesgo respecto a quien no tiene coche.

Desde el urbanismo feminista se han lanzado nuevas propuestas: un modelo de urbanismo que ponga en el centro el bienestar humano y los cuidados. Se propone recuperar las calles para las personas, quitando protagonismo y espacio a los vehículos. Y es que el modelo imperante actual deja fuera a muchas personas. Entre otras cosas, es un espacio peligroso para niños, niñas y personas mayores. Poner el bienestar en el centro requiere ampliar la mirada y rediseñar los espacios urbanos: integrar espacios verdes y azules, crear espacios para reunirse con los amigos, lugares cubiertos para protegerse de la lluvia, recuperar las condiciones para poder jugar en la calle, reducir el ruido del tráfico...

Sin embargo, para que esto funcione de verdad, hay que prescindir de la estructura dispersa de las ciudades y seguir la regla de los 15 minutos. En la actualidad, los barrios no son autónomos ni completos: la gente recurre al centro para socializar, acude a centros comerciales del exterior para comprar, y aún más lejos para trabajar. Existe otro modelo de ciudad con un estilo de vida más sostenible: organizado por barrios y donde, a pie o en bicicleta, en un radio de un kilómetro y a una distancia máxima de 15 minutos, la gente tiene tiendas, centros de salud, escuelas, lugares de trabajo, espacios deportivos, actividades culturales, espacios naturales... Esto reduciría el tráfico y la contaminación de los coches, mejoraría la salud, reduciría el consumo de energía urbana y mejoraría la calidad del aire.

¿Qué clase de pueblo imaginas tú?



# Cuidados vs productividad

La vida laboral actual exige un ritmo demasiado intenso y, para seguir ese ritmo, la gente no puede ocuparse de los cuidados esenciales de a la vida. No se puede cuidar de forma adecuada ni a las personas con las que uno convive ni a las del entorno. Alguien tiene que hacer por nosotros esos trabajos básicos. Esto pone de manifiesto que vivir en este modelo económico consume la vida del resto.

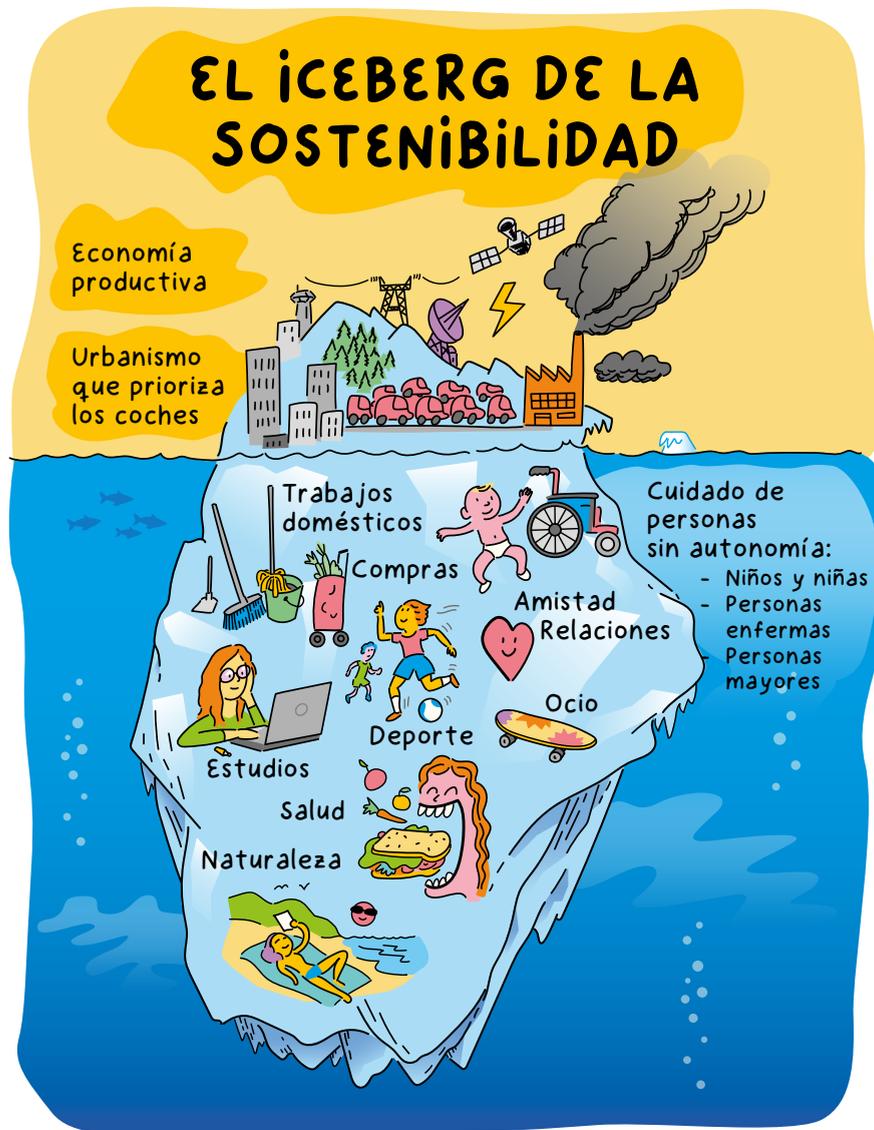


Si este estilo de vida no se sostiene por sí mismo, habrá que establecer una nueva organización económica. La mayor parte del trabajo que se hace en la sociedad se realiza fuera del mercado (por ejemplo, los propios cuidados) y el sistema no puede seguir menospreciando e ignorando todo ese trabajo. Los cuidados requieren energía y tiempo y una nueva organización económica debe tener en cuenta todos los procesos necesarios para mantener la vida. La actual no responde de forma sostenible a las necesidades de la vida.

Esta oportunidad se puede aprovechar para reflexionar sobre qué es la economía. Y es que la economía no es una actividad vinculada exclusivamente al producto interior bruto y a los mercados financieros. La economía es una forma de distribuir los recursos existentes y las tareas para conseguir el bienestar de la sociedad. Y el modelo actual no parece sostenible, porque el capitalismo no incluye en la ecuación todo ese trabajo de cuidados que sustentan la productividad y los mercados financieros.

El iceberg de la sostenibilidad de la productividad demuestra que se invisibilizan la mayoría de los procesos básicos en la vida, como si fueran secundarios.

Si no cuestionamos el sistema económico que nos ha llevado a este modelo de consumo difícilmente resolveremos el problema. Hay que sacar a la superficie todos los trabajos que sustentan la vida, y construir otro sistema económico que los tenga en cuenta, si queremos que sea sostenible.



Para construir un sistema económico más justo y realizar una explotación más equilibrada del planeta también será importante fijarse en los conceptos Salud Única e interdependencia entre los seres vivos.

Cada especie tiene una función concreta en la compleja red del ecosistema: algunas son polinizadoras, otras descomponen la materia, otras generan el suelo... Por lo que los seres vivos somos totalmente interdependientes.

Queda constantemente en evidencia la interdependencia entre la salud humana, la salud animal y la salud ambiental. Cuando la salud de una de ellas se resiente, el resto también sufre las consecuencias. El concepto de Salud Única toma en cuenta a las tres.

La comunidad científica tiene cada vez más claro que hay una Salud Única en el planeta, y que los humanos nunca gozaremos de una buena salud mientras los ecosistemas y el resto de los seres vivos tengan una salud precaria.

La interdependencia y la Salud Única son fácilmente visibles en las nuevas enfermedades zoonóticas. Cuando la salud de los ecosistemas está dañada, las enfermedades de los animales pasan más fácilmente a los seres humanos y aumenta el riesgo de que se produzcan pandemias. Sabemos que el 70 % de las nuevas enfermedades infecciosas humanas que han surgido en los últimos 20 años han pasado por otros animales.

Y en la cuestión de los antibióticos la interdependencia también está dando mucho que hablar. Uno de los mayores retos a los que se enfrenta la medicina es el problema de las resistencias que están

desarrollando las bacterias a los antibióticos. Si no se soluciona, perderemos las herramientas para combatir cualquier infección y la más mínima intervención será demasiado peligrosa a medio plazo. Gran parte de esta crisis que puede ser tan grave para la salud humana la han provocado las precarias condiciones de vida de los animales en las granjas extensivas y la cantidad de antibióticos que se les administran. Si se quiere hacer frente a la crisis, será fundamental incorporar el enfoque de una Salud Única y garantizar una salud de calidad también a los animales.

Hasta la fecha, la medicina se ha centrado en el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades. En adelante tendrá que incorporar la perspectiva de la salud, desde donde se deberán trabajar las nuevas estrategias de prevención y cura de las enfermedades.

El concepto de Salud Única tiene un aspecto ético importante, que engloba varias ideas inseparables:

- Exige la consideración de la salud como un bien universal. No es un derecho que solo concierne a los seres humanos. El derecho a la salud también corresponde al resto de especies, ecosistemas y generaciones futura.
- También entre las personas, todas tienen los mismos derechos y oportunidades. Esto exige un fuerte compromiso con las comunidades y voces que quedan en los márgenes.

La aplicación del concepto de Salud Única será determinante para curar enfermedades del siglo XXI y asegurar la integridad del planeta. Se trata, por tanto, de una variable que debe incorporarse en el debate sobre la emergencia ambiental.



# Los valores de la naturaleza

La naturaleza tiene muchos valores, y nos ofrece todas ellas a los humanos. Identificar las aportaciones que nos hace es importante para que en la sociedad occidental se recupere la actitud que impulsa su cuidado. Parte de la comunidad científica clasifica los valores de la naturaleza en tres planos:

- **Los valores instrumentales** son los primeros. La naturaleza, además de proveer de alimentos, agua, oxígeno y energía, regula los procesos generales de la vida, como el clima y la limpieza de la atmósfera. Con todo ello, la naturaleza y la biodiversidad son el seguro de vida del planeta y de la humanidad. Ofrecen estabilidad y seguridad a nuestra especie. Por tanto, en la medida en que la biodiversidad corre peligro, también está en juego la supervivencia de nuestra especie. Naciones Unidas ha informado de que hay un millón de especies en peligro crítico de extinción.
- **Valores intrínsecos.** La naturaleza tiene un valor ecológico propio y, por el mero hecho de existir, nos corresponde cuidarla.
- **Valores relacionales.** Del mismo modo en que nos alimentan y nos satisfacen nuestras relaciones con otras personas, también nos alimentan las relaciones que nos unen a la naturaleza. Desarrollamos diferentes tipos de relaciones con ella:

- o **El cuidado** es uno de ellos. Cuidar y recibir cuidados es muy importante para llevar una vida plena. Igual que cuando nos cuidan, cuando cuidamos a otras personas recibimos una recompensa porque nos hace sentirnos bien. Lo mismo ocurre cuando cuidamos de la naturaleza. Es una relación bidireccional que los pueblos indígenas tienen muy interiorizada: si cuidas de la Madre Tierra, la Madre Tierra te lo devolverá en forma de bienestar. Hubo un tiempo en el que el pueblo vasco también tenía muy interiorizada esta idea.
- o En segundo lugar está la **responsabilidad**. Tenemos la responsabilidad de mantener en buen estado aquello que utilizamos, como en cualquier otro ámbito de la vida.
- o El tercero es la **custodia del territorio**. Nos preocupamos por el mundo que nos han dejado nuestros antepasados, y a nosotros también nos corresponde dejarlo en buenas condiciones para quienes nos siguen.
- o Y, el cuarto, **la riqueza de la naturaleza**. Nos reconforta ver brotar y florecer las plantas en primavera, sentir la vida en todas partes, recoger la cosecha y sentir la riqueza general de la naturaleza.

En la sociedad actual, sin embargo, se está perdiendo el contacto básico con la naturaleza y se observa una desconexión en el comportamiento de la gente. Desconexión con la naturaleza y desconexión con nuestro interior: dañamos a la Tierra que nos alimenta y protege.

La ciencia, sin embargo, empieza a percibir la pérdida que esta desconexión supone en nuestro bienestar. Surgen problemas psicológicos, especialmente en los núcleos urbanos: depresiones y otras alteraciones psicológicas. La desconexión con la naturaleza no es la única causa de estas enfermedades, pero sí un desencadenante fundamental. Cada vez hay más evidencias científicas que demuestran que la relación con la naturaleza es vital para nuestra salud tanto física como mental y que, a medida que vayamos perdiendo el contacto, aumentarán las enfermedades que desarrollaremos como especie.



# Imaginando soluciones

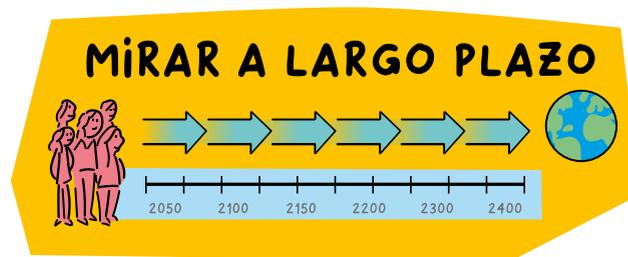
Teniendo en cuenta todo lo anterior, es importante dar a los jóvenes la oportunidad de imaginar soluciones y dar valor a las propuestas. En el aula se pueden realizar proyectos STEAM: realizar pequeñas investigaciones, resolver retos, canalizar reflexiones tanto colectivas como individuales... como una clase de entrenamiento, y siempre a través de la educación basada en proyectos. Igual que nos sentimos parte del problema, también debemos sentirnos parte de la solución.



Por otro lado, el reto que tenemos frente a nosotros exige colaboración, no es algo que pueda resolverse individualmente.

Para imaginar soluciones, hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Una mirada a largo plazo. La sociedad actual tiene una visión "a corto plazo", muy unida al modelo de consumo, y el reto de la crisis climática requiere una mirada a largo plazo, ya que los resultados no se percibirán de forma inmediata, y mucho menos a escala planetaria.



- Perspectiva de sexo/género. A la hora de hacer propuestas para solucionar un problema que nos afecta a todos, es imprescindible tener en cuenta la opinión, el punto de vista y las necesidades de todos. Por tanto, es imprescindible incorporar la perspectiva de género en las soluciones que imaginemos.



- Mirada amplia. Para entender la situación del planeta y buscar soluciones es imprescindible, también en proyectos concretos, reflexionar sobre las consecuencias de otras perspectivas: consecuencias económicas, políticas, ecológicas, culturales, sanitarias, tecnológicas, éticas, etc.



- Tomar conciencia de la fuerza de las pequeñas acciones, para conseguir grandes objetivos. No hay que ridiculizar las ideas que se proponen como soluciones, por utópicas que parezcan. Un sueño puede originar el primer paso hacia una idea transformadora realizable. Partiendo de las grandes ideas, podemos llegar a alternativas realizables.

## ALTERNATIVAS FACTIBLES

★ Cooperativas



★ Transporte público



★ Errekaleor



★ Placas solares en las cubiertas de los edificios



## Proyectos inspiradores para tratar la sostenibilidad

En las páginas siguientes se ofrecen recursos para desarrollar en el aula los veinte valores que se han presentado: veinte proyectos que pretenden ser inspiradores para el profesorado de ESO y Bachillerato. En el diseño de estos recursos también han colaborado personal científico, agentes sociales, agentes educativos y profesionales de la divulgación científica.

Los proyectos se dividen en seis temáticas principales: transporte y movilidad, materias primas y energía, alimentación y agroecología, comportamientos de consumo y bienestar, biodiversidad y contaminación. Además de establecer los objetivos específicos de cada uno, pueden contribuir al desarrollo de las competencias del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el análisis de datos e información, la inteligencia emocional, la creatividad, el cuidado, el trabajo en equipo, la toma de decisiones, etc.

Algunos de estos proyectos se basan en proyectos reales y es imprescindible colaborar con los miembros del grupo de investigación pertinente para realizar

algunos de sus experimentos. No obstante, los temas que se abordan en los proyectos y los experimentos o retos que se presentan son muy flexibles y pueden adaptarse a la situación de cada centro escolar y de cada docente. Por tanto, no tengas miedo. Elige uno (o varios), adáptalo a tu contexto y atrévete a hacerlo con tu clase.

Trabajar en proyectos relacionados con la sostenibilidad en el aula permite al alumnado desarrollar competencias verdes para llegar a ser miembros críticos y proactivos de la ciudadanía, conocer su entorno y tomar decisiones a favor de la comunidad. Con este tipo de proyectos no solo se incide en las personas más jóvenes; su capacitación en materia medioambiental convierte a la juventud en protagonista del cambio. Por ejemplo, el alumnado puede realizar acciones dirigidas a su comunidad educativa y a la ciudadanía: presentaciones para exponer los resultados de los proyectos, charlas de sensibilización, participación en ferias de ciencia, etc.

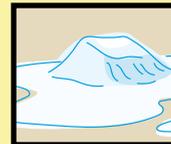
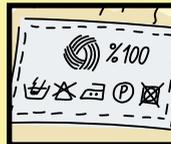
## Transporte y movilidad

- ¿Qué coche comprar? ¿No comprar? ¿Usar el transporte público?
- Comprende y conoce la energía con la que nos movemos
- Diagnósticos urbanos: movilidad, hábitos de vida, bienestar



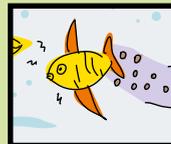
## Materias primas y energía

- Materias primas renovables: la lana
- La energía en los edificios
- Intercambio de calor y aislamiento



## Alimentación y agroecología

- Prototipo de acuaponía
- La viabilidad de las semillas
- Sostenibilidad de los sistemas de riego



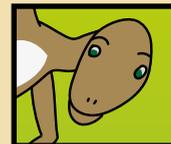
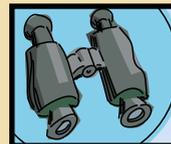
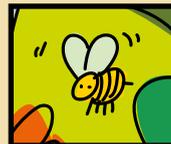
## Comportamientos de consumo y bienestar

- Las redes sociales en la juventud
- ¿De qué está hecha la ropa? ¿Qué llevo puesto?
- Alimentación consciente y sostenible del alumnado



## Biodiversidad

- Biodiversidad y ceguera vegetal
- Aves de parques y jardines
- Observación de lagartijas
- La complejidad de los ecosistemas tomando como modelo los estanques



## Contaminación

- Basuras marinas
- Analizar la calidad del aire con plantas
- Diagnóstico de los residuos plásticos del centro escolar
- El efecto de la nicotina en las plantas



# ¿QUÉ COCHE COMPRAR? ¿NO COMPRAR? ¿USAR EL TRANSPORTE PÚBLICO?

## TEMA

Tipos de vehículos y hábitos de movilidad

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

Atendiendo a la sostenibilidad de los medios de transporte, ¿qué vehículo comprarías?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Reflexionar sobre la movilidad sostenible y estudiar posibles alternativas.
- Analizar las características de los distintos tipos de vehículos: técnicas, de consumo, etc.
- Reflexionar sobre los estereotipos de los modos de transporte.
- Reflexionar sobre los precios de los vehículos y su mantenimiento y comparar los precios entre los diferentes modos de transporte.

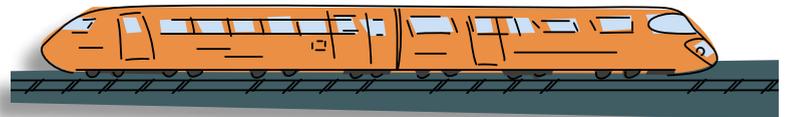


## CONTEXTO

A la hora de elegir el medio de transporte que utilizaremos para movernos, puede ser complicado dar con la opción más adecuada: aquella que satisfaga nuestras necesidades y respete en mayor medida el medioambiente. En el caso del combustible, por ejemplo, los medios de transporte que utilizan gasolina o diésel emiten gases de efecto invernadero. En cuanto a los vehículos eléctricos, si bien no producen emisiones directas, en la producción de la electricidad que consumen se emiten gases.

Atendiendo a la propiedad de los vehículos, los medios de transporte colectivos son más sostenibles y baratos que los individuales, pero también hay vehículos individuales muy sostenibles, como las bicicletas, los patinetes o las propias piernas. Sin embargo, durante mucho tiempo el coche ha sido considerado un símbolo de estatus y de masculinidad. Estos estereotipos, además de generar desigualdades sociales, pueden influir en la elección del medio de transporte que vamos a utilizar.

Por lo tanto, es importante saber que existen alternativas al coche particular: compartir coche, transporte público, bicicleta, desplazarse a pie, etc. Estas alternativas, más sostenibles en muchas circunstancias, son viables y, además de reducir la contaminación, contribuyen a cambiar los patrones de movilidad de las ciudades.

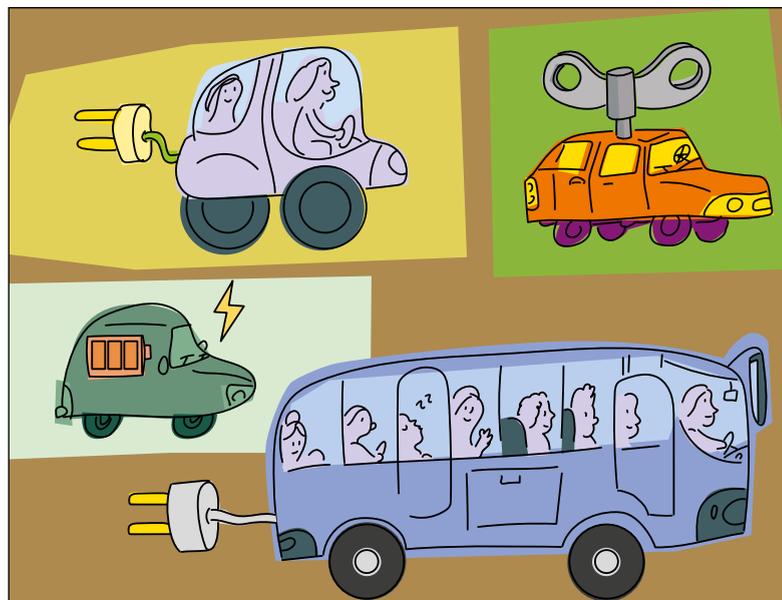


## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre medios de transporte.
- Enumerar los coches o modelos preferidos por el alumnado (Mustang, Tesla, etc.) y analizar sus características (consumos, tipo de motor: híbrido, eléctrico, gasóleo, etc.).
- Elaborar cuestionarios para analizar los hábitos de movilidad y difundirlos en el aula (alumnado, profesorado, familias del alumnado, etc.). Para conocer los hábitos de movilidad, se puede preguntar sobre el medio de transporte en el día a día, cuándo se utiliza el transporte público (si se utiliza), cuántos coches hay en casa, cuánto gastan para moverse, etc.
- Analizar los diferentes tipos de vehículos y combustibles desde el punto de vista de la sostenibilidad. ¿Qué dice la normativa?
- Analizar los diversos factores que pueden incidir en la movilidad: ordenación territorial/urbana, infraestructuras (carreteras, carriles bici, coches, aceras, puntos de recarga de vehículos eléctricos), transporte público, distancias, clima local, etc.
- Analizar los resultados de los cuestionarios y la información obtenida, extraer conclusiones y proponer mejoras en los hábitos de movilidad.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en el pueblo, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- ¿Para qué utilizamos cada medio de transporte? Para ir al colegio, para hacer la compra, etc. ¿Puedes moverte a pie en tu día a día (sin utilizar ningún medio de transporte)?
- Los hábitos de movilidad están cambiando: influencia del aumento del teletrabajo en el uso del coche, compartir coche, etc.
- Estereotipos relacionados con los medios de transporte: estatus, género, etc.
- ¿Quieres tener coche en un futuro? ¿Cuál? ¿De qué tipo? ¿Por qué?



# COMPRENDE Y CONOCE LA ENERGÍA CON LA QUE NOS MOVEMOS

## TEMA

### Consumo energético del transporte

#### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

Con la energía necesaria para recorrer 100 km en un coche concreto, ¿cuántos panes se pueden hacer?



#### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar la energía que consumimos para desplazarnos en el día a día.
- Promover la reflexión sobre el consumo energético y el transporte sostenible.
- Conocer las unidades relacionadas con la energía y aprender a transformarlas.
- Conocer otras acciones que consumen energía en el día a día.



#### CONTEXTO

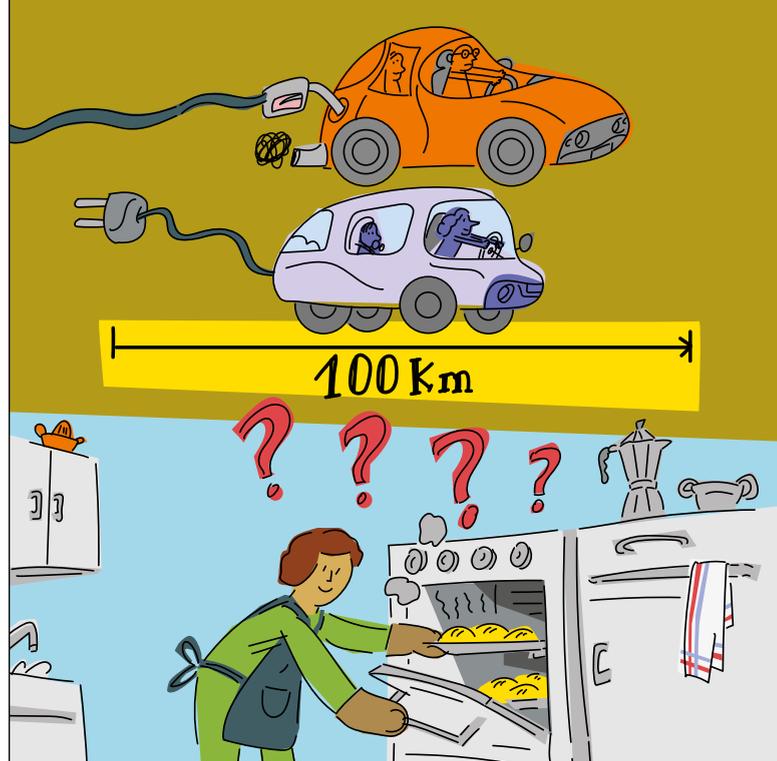
El transporte es una de las actividades que más energía consume en todo el mundo. Más eficientes que los medios de transporte que utilizan combustibles fósiles son los transportes que utilizan tecnologías más eficientes y menos contaminantes, y que pueden contribuir a reducir la huella energética y proteger el medioambiente (el coche eléctrico, por ejemplo). Sin embargo, además de la energía necesaria para mover el vehículo, debemos tener en cuenta la energía que se necesita para producir el combustible o la electricidad utilizada.

Por otro lado, entre las actividades habituales que más energía consumen en nuestros hogares cabe citar la iluminación, los sistemas de calefacción y refrigeración y los electrodomésticos. Los hornos, por ejemplo, son de gran utilidad para preparar alimentos y recetas exquisitas, pero consumen mucha energía. Por eso, a la hora de adquirir un electrodoméstico es importante tener en cuenta las etiquetas que indican su eficiencia en el consumo energético (A+++ , A++ , A+ , A , B , C , D).

Por lo tanto, es importante aprender a utilizar de forma responsable y eficiente los medios de transporte y los electrodomésticos, eligiendo las opciones más eficientes y adoptando hábitos que minimicen su impacto en el medioambiente.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

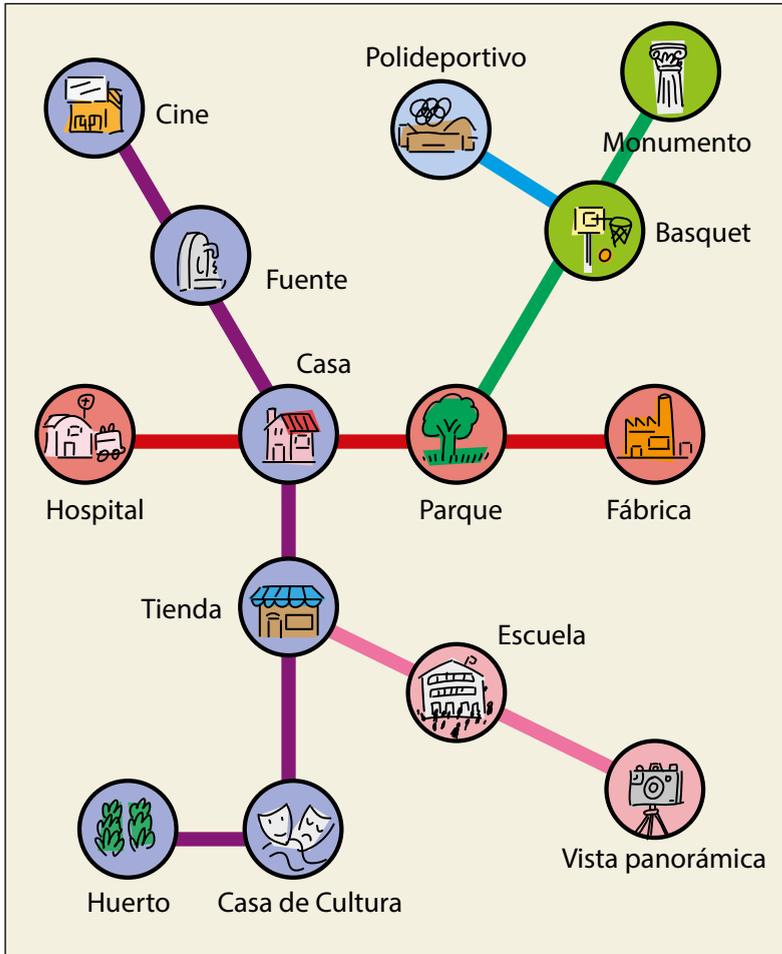
- Recopilar y analizar información sobre el consumo energético de medios de transporte y electrodomésticos.
- Seleccionar los transportes que se van a estudiar y calcular la energía que cada uno consume para recorrer una distancia concreta; por ejemplo, 100 km. Es importante analizar la energía en su conjunto, es decir, tener en cuenta tanto el consumo directo como el consumo indirecto de energía (el combustible que utilizan o la energía necesaria para producirlo, por ejemplo).
- Analizar la cantidad de energía necesaria para hacer pan en un horno doméstico (se puede elegir otro alimento). También se pueden estudiar otras acciones, como la cantidad de energía que consume la lavadora.
- Calcular la cantidad de pan que se puede hacer en un horno doméstico con la energía que se consume para recorrer 100 km en cada tipo de transporte, y comparar los resultados.
- Resultados y conclusiones: analizar todos los datos obtenidos (bibliográficos y experimentales) y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en el pueblo, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Origen de los combustibles que consumimos y energía consumida en su producción.
- Electricidad para la carga de baterías de coches eléctricos. ¿Esa electricidad es totalmente limpia?
- ¿Las necesidades energéticas para moverse son las mismas en todas partes? Pueblos vs ciudades, Europa vs África, etc...
- Eficiencia energética de los electrodomésticos: A+++ , A++ , A+ , A , B , C y D.

# DIAGNÓSTICOS URBANOS: MOVILIDAD, HÁBITOS DE VIDA, BIENESTAR



## TEMA

Impacto de la organización urbana en la sostenibilidad y el bienestar

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo está organizado tu pueblo/ciudad?  
¿A qué distancia se encuentran los servicios que utilizas en tu día a día?  
¿Puedes ir andando a esos lugares?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Promover la reflexión sobre la organización de las ciudades y el uso del espacio.
- Analizar las necesidades de los grupos de personas que conformamos la sociedad.
- Analizar la sostenibilidad de cada modelo de ciudad.
- Promover la reflexión sobre la dependencia de los coches para moverse por la ciudad.



## CONTEXTO

Históricamente, en el diseño de las ciudades no se ha tenido en cuenta a las personas, y los espacios se han repartido atendiendo a otros intereses. En consecuencia, la mayoría de las veces la ciudadanía se ve obligada a utilizar el transporte para todo. Esto ha repercutido negativamente en la sostenibilidad de las ciudades y en el bienestar de las personas: contaminación, tráfico, estrés, etc. Además, hay que tener en cuenta que los usos de la ciudad pueden variar en función de las circunstancias socioeconómicas de las personas. Por ejemplo, los niños y las niñas y las personas mayores pueden tener necesidades diferentes en cuanto a seguridad y accesibilidad, por lo que es importante tener en cuenta las necesidades de toda la ciudadanía a la hora de diseñar la ciudad.

Por tanto, un modelo de ciudad basado en las personas y la cercanía (una «ciudad de 15 minutos») puede reportar importantes beneficios en términos medioambientales y de bienestar de sus habitantes. Para lograrlo, es importante que la organización de los espacios urbanos tenga en cuenta a la sociedad en su conjunto.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- ¿Se tiene en cuenta la opinión de la población en los planes urbanísticos?
- ¿Cómo es la organización urbana en las ciudades más grandes del mundo?
- ¿Cómo acuden los y las jóvenes al centro escolar?  
¿Ha habido cambios en los últimos 30 años?  
Analizar las causas.
- Infraestructuras de movilidad sostenible y accesibilidad (carril bici, aceras, etc.).

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar información sobre la localidad de la que se quiere hacer el diagnóstico: tamaño, situación geográfica, infraestructuras existentes, servicios disponibles, sistemas de transporte, etc.
- Cada persona elabora un “mapa” de su lugar de residencia con sus referencias personales. Por ejemplo, las referencias de un deportista serán el polideportivo, el frontón, el campo de fútbol, etc. Quien haga compras, por su parte, tendrá en mente las tiendas. Un ejercicio interesante para obtener la información es pedir al alumnado que dibuje el plano de su localidad, partiendo de cero, y luego comentar y comparar los mapas que han hecho entre todo el grupo.
- Recopilar datos: se pueden utilizar diferentes métodos, como encuestas, entrevistas, observación directa, análisis de mapas, etc. Por ejemplo, se pueden diseñar y realizar encuestas para conocer la opinión de los vecinos y las vecinas sobre servicios, infraestructuras y transporte. La recopilación de información puede abordarse desde tantos puntos de vista como se quiera: usos de los espacios (por edad, por género), distancias/tiempos de acceso a los servicios básicos, uso de los medios de transporte (transporte público, coches, bicicleta, etc.), accesibilidad de las infraestructuras, etc.
- Análisis de resultados: analizar toda la información obtenida, extraer conclusiones y realizar propuestas de mejora. Para ello se puede hacer un mapa del diagnóstico, indicando los puntos fuertes y débiles que se han identificado. En el mapa se pueden indicar además las distancias/tiempos de acceso a los servicios más importantes, así como los usuarios y las usuarias de cada espacio (edad, género, etc.).
- Comunicación: los resultados se pueden difundir a través de una campaña de comunicación para socializar el diagnóstico, realizar una infografía con el mapa y difundirlo en la escuela o en la localidad, colgar el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, organizar charlas (para el alumnado y sus familias, etc.), presentar el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## MATERIAS PRIMAS RENOVABLES: LA LANA

### TEMA

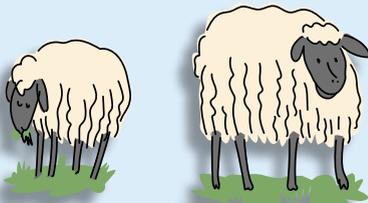
Valorización de la lana:  
de subproducto a materia prima

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Qué salida podemos dar a un residuo de la ganadería que hoy apenas se usa, es decir, a la lana?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Comprender el significado de los términos subproductos y materias primas.
- Aprender qué es la economía circular.
- Conocer de cerca la realidad del pastoreo y reflexionar sobre la sostenibilidad de los sistemas productivos del sector primario.
- Ser conscientes de la importancia que tiene aportar valor añadido a los subproductos.



### CONTEXTO

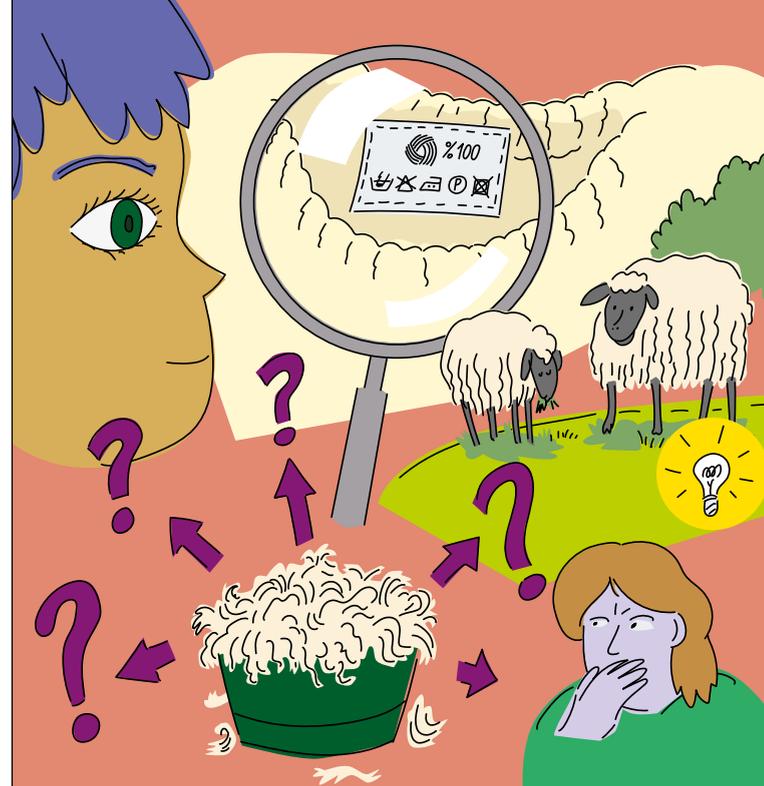
Muchas actividades generan subproductos que a menudo se consideran residuos, a pesar de tener un gran potencial para ser reutilizables. Uno de estos subproductos es la lana. La lana es una fibra natural que se ha utilizado durante siglos. Hoy en día, sin embargo, gran parte de la lana generada no se utiliza y se trata como si fuera un residuo. En la Comunidad Autónoma del País Vasco, por ejemplo, hay más de 300.000 ovejas. Teniendo en cuenta que se obtienen 2,5-3 kg de lana por oveja, cada año se generan 750-900 toneladas de lana. La lana se ha usado tradicionalmente en la industria textil, pero actualmente está en declive debido al desarrollo de nuevos tejidos, como el poliéster y la poliamida.

Desde el punto de vista de la economía circular, en lugar de tratar la lana como residuo habría que explorar sus posibilidades de transformación y reutilización. De hecho, conociendo el potencial de este subproducto y buscando formas innovadoras de utilizarlo, se pueden conseguir modelos de producción más sostenibles y nuevas oportunidades de trabajo. Por ejemplo, en el sector de la construcción, la lana puede utilizarse como materia prima para desarrollar materiales aislantes para edificios.



## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre la industria textil y los materiales utilizados en la confección de prendas.
- Estudiar la composición de las telas utilizadas en la confección de la ropa: analizar el etiquetado de las prendas, enumerar los componentes y observar su procedencia.
- ¿Lana, residuo o materia prima? Analizar la información sobre el proceso de producción de la lana y profundizar en su conocimiento (podría ser muy interesante realizar una visita). Buscar datos sobre la producción de la lana, como la cantidad de lana producida anualmente en algunos lugares, el porcentaje que se utiliza de esa cantidad, cómo se gestiona la lana tratada como residuo, etc.
- Características de la lana de oveja latxa: comparar la lana de esta oveja con otras lanas (visualmente, por microscopio, mediante el tacto) para identificar sus características. Aprender qué es la lanolina de la lana y analizarla en diferentes tipos de lana.
- Lluvia de ideas: ¿qué se puede hacer con la lana de oveja latxa? ¿Qué ventajas tiene la lana frente a otros tejidos utilizados en la confección de la ropa? Proponer algunas formas de utilizar la lana.
- Resultados y conclusiones: analizar todos los datos obtenidos (bibliográficos y experimentales) y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela y la localidad, organizando charlas (para el alumnado y sus familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Sistemas intensivos de producción y sostenibilidad en el sector primario: gestión de subproductos, macrogranjas, etc.
- ¿La lana es un subproducto en otras partes del mundo? ¿Para qué se utiliza? ¿Para qué se usaba antes aquí?
- Problemas ambientales generados por materiales plásticos sintéticos utilizados en la industria textil: microplásticos procedentes de la limpieza del poliéster, por ejemplo.
- Comportamientos de consumo relacionados con la moda y la ropa.

# LA ENERGÍA EN LOS EDIFICIOS

## TEMA

Eficiencia energética de los edificios

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Por dónde pierde energía nuestra escuela?
- ¿Cómo se pueden reducir estas pérdidas de energía?
- ¿Cómo es la eficiencia energética de nuestra escuela?

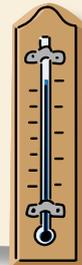
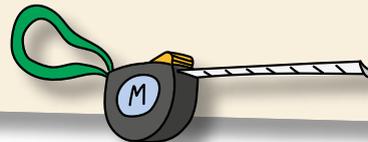
### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar el consumo y la pérdida de energía en los edificios.
- Comprender lo que es la eficiencia energética de los edificios y conocer los factores que la promueven: reducción de pérdidas, mejora de las instalaciones, etc.
- Conocer las energías renovables que se pueden utilizar en los edificios.
- Analizar la eficiencia energética del centro escolar y realizar propuestas de mejora: sistemas de aislamiento, origen de la energía, etc.

### CONTEXTO

Parte de la energía que se emplea en los edificios se pierde, ya sea a causa de pérdidas de calor o de la ventilación, por ejemplo. Por tanto, es fundamental que los edificios dispongan de sistemas eficientes de aislamiento que minimicen las pérdidas energéticas y aprovechen al máximo los recursos. Además, el uso de sistemas para obtener energías renovables, como bombas de calor o colectores solares, es una solución perfecta para reducir la dependencia de los combustibles fósiles de los edificios y las emisiones de gases de efecto invernadero. La eficiencia energética de los edificios no solo afecta al medioambiente, sino también a la economía, porque consumir menos energía puede suponer un gran ahorro de dinero.

Por tanto, el uso de energías renovables en los edificios, la existencia de sistemas de aislamiento eficientes y la reducción del consumo energético son medidas fundamentales para construir un futuro más sostenible y responsable.



## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre la eficiencia energética de los edificios.
- Para analizar las pérdidas energéticas y la eficiencia energética del edificio de la escuela se pueden hacer los siguientes experimentos:
  - Realizar ensayos termográficos para analizar los puentes térmicos y la distribución de temperaturas.
  - Medir la resistencia térmica de las paredes.
  - Calcular las infiltraciones en las aulas mediante el ensayo puerta-ventilador.
  - Conocer y analizar las instalaciones térmicas del centro.
  - Analizar facturas de consumo energético y compararlas con facturas de otros edificios.
- Análisis de resultados: elaborar un informe de eficiencia energética del centro con la información analizada y todos los datos obtenidos en los experimentos.
- Elaborar propuestas para mejorar la eficiencia energética del centro.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela y la localidad, organizando charlas (para el alumnado y sus familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

Nota: algunos experimentos requieren la ayuda de personas expertas.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- ¿Cuánta energía gastas en tu día a día? Enumera dónde utilizas la energía.
- Consumo excesivo de energía y derroche de recursos.
- ¿Es necesario poner tan fuerte el aire acondicionado en verano y la calefacción en invierno?
- Energías renovables: geotermia, biomasa, etc.

# INTERCAMBIO DE CALOR Y AISLAMIENTO

## TEMA

La capacidad de aislamiento de los materiales

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Aíslan igual todos los materiales?  
Desde el punto de vista del aislamiento térmico,  
¿qué materiales son los más adecuados?

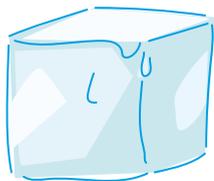
### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Aprender qué es el aislamiento térmico y comprender los intercambios de calor.
- Reflexionar sobre la energía que se consume para conseguir el confort térmico.
- Ser conscientes de la importancia del aislamiento para el ahorro de energía en los edificios.
- Reflexionar sobre los hábitos de uso de los sistemas de calefacción y refrigeración.

### CONTEXTO

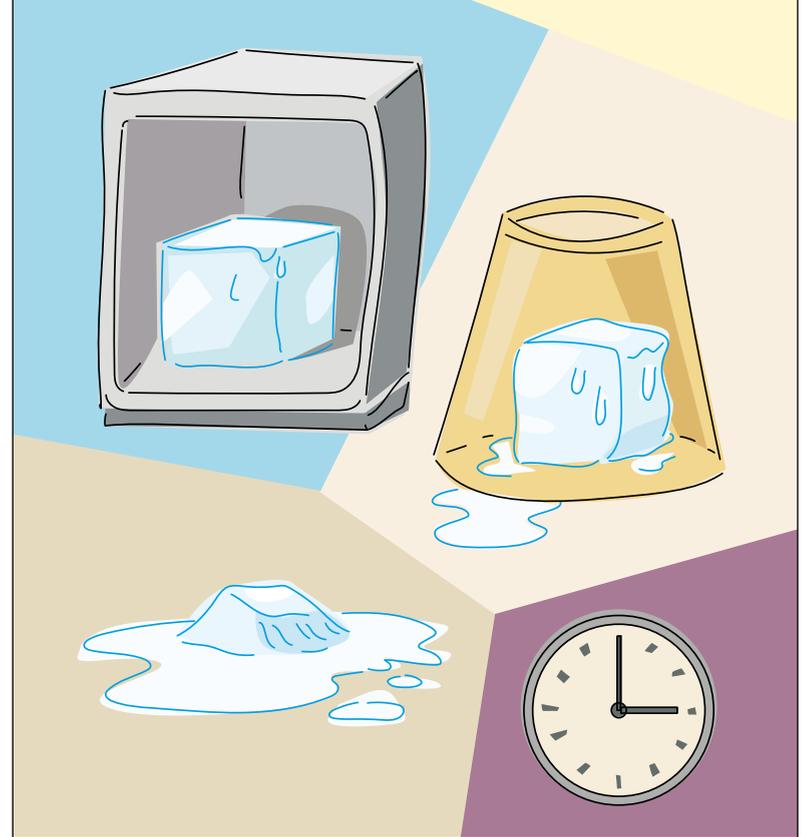
En la construcción es fundamental que los materiales que se utilizan tengan una gran capacidad de aislamiento para reducir el consumo energético en las viviendas. Utilizando materiales con buena capacidad de aislamiento térmico, en verano la casa estará fresca y conseguiremos mantenerla caliente en invierno, sin necesidad de abusar del aire acondicionado ni de los sistemas de calefacción.

De esta forma, además de ahorrar energía y reducir nuestro impacto medioambiental, también conseguiremos ahorrar dinero en nuestras facturas energéticas. En definitiva, la utilización de materiales con buena capacidad de aislamiento térmico es fundamental para construir viviendas energéticamente eficientes y reducir nuestro consumo energético.



## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre materiales aislantes utilizados en la construcción.
- Seleccionar los materiales que se quieren estudiar: madera, pladur, porexpán, etc.
- Construir el prototipo para realizar el experimento: con los materiales que se van a comparar se construirán una especie de cajas, una con cada material y todas de la misma dimensión. Es muy importante mantener el equilibrio entre los tamaños de estas cajas y el tamaño del hielo del que se habla en el siguiente paso. Es decir, si el trozo de hielo es pequeño, la caja debe ser pequeña.
- Cuando las cajas estén preparadas, introducir un trozo de hielo en cada caja. Para hacer bien la comparación es imprescindible que todos los trozos de hielo sean iguales. Para lograrlo resulta de gran utilidad utilizar botellas de agua y rellenarlas con el volumen deseado (ojo, si el trozo de hielo es muy grande, tardará mucho en derretirse).
- Medir el tiempo que tardan en derretirse los hielos que hay dentro de cada caja.
- Analizar la información obtenida y los resultados de los experimentos y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- ¿Cómo influye el precio en la capacidad de aislamiento de los materiales?
- ¿Qué materiales se utilizan para la construcción en otras partes del mundo? Casas de adobe, iglús, etc.
- Pobreza energética vs confort térmico.
- Construcciones antiguas vs construcciones actuales.

## TEMA

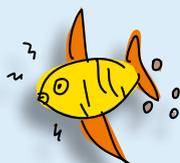
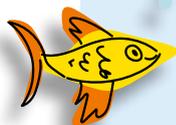
Sistemas acuapónicos – Economía circular

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo funciona un sistema acuapónico?  
¿Qué ventajas tiene respecto a otros sistemas de producción?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Conocer los fundamentos y las características técnicas de los sistemas acuapónicos.
- Analizar las necesidades vegetales y piscícolas de los sistemas acuapónicos.
- Comprender el concepto de economía circular.
- Diseñar, montar y poner en marcha un sistema acuapónico.



### CONTEXTO

La optimización de los recursos para la producción de alimentos es fundamental para afrontar los retos actuales, ya que la demanda de alimentos aumenta constantemente y los recursos naturales son cada vez más escasos. La acuaponía es uno de los ejemplos más evidentes de optimización de los recursos. Los sistemas acuapónicos combinan la acuicultura, es decir, el crecimiento de peces y otros organismos acuáticos, con la hidroponía o producción vegetal sin suelo. Así, los residuos de los peces (ricos en nutrientes para las plantas) se utilizan como abono, mientras que las plantas filtran y limpian el agua para que el hábitat sea saludable para los peces.

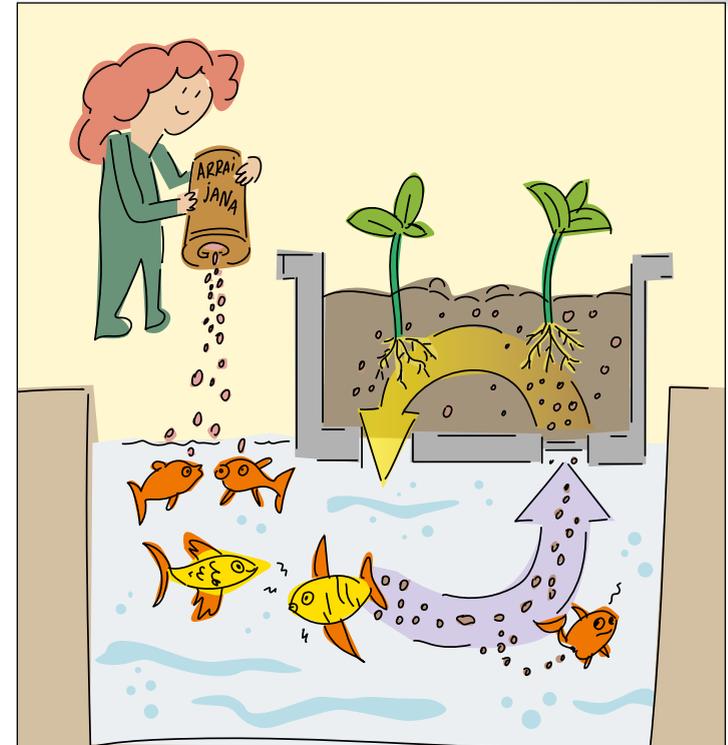
Los sistemas acuapónicos comparten el enfoque de la economía circular, ya que se aprovechan eficazmente los recursos disponibles, se minimizan los residuos y se reduce la contaminación ambiental, fomentando la reutilización y el reciclaje de los recursos, y se reduce la huella de carbono.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre acuaponía, acuicultura e hidroponía.
- Planificación: enumerar los componentes necesarios, presupuestar, planificar la construcción y puesta en marcha del prototipo.
- Determinar las plantas y peces que se pondrán en el sistema acuapónico. Es muy importante conocer bien las condiciones y necesidades de las plantas y peces que se van a colocar en el prototipo.
- Diseño: diseñar el sistema acuapónico que quiere construirse, teniendo en cuenta el espacio, los recursos y las necesidades vegetales y piscícolas. Seleccionar tanques para peces, envases para plantas, sistemas de filtrado, bombas y todos los componentes necesarios.
- Construcción del prototipo: reunir todos los materiales necesarios y montar el sistema acuapónico según el diseño planificado.
- Puesta en marcha del sistema acuapónico: llenar el sistema de agua y añadir los peces. Medir los niveles de los parámetros relevantes del agua y realizar los ajustes necesarios. Sembrar las plantas y asegurarse de que tienen las condiciones necesarias (luz, temperatura, etc.).
- Seguimiento: supervisar el agua con frecuencia (pH, nitratos), alimentar los peces, controlar las plantas, limpiar los filtros, etc.
- Valoración del resultado: evaluación de los resultados del sistema acuapónico, tales como productividad de las plantas, crecimiento de los peces y eficiencia del sistema. Proponer y realizar ajustes y mejoras en función de los resultados obtenidos.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Debates bioéticos (calidad de vida animal, por ejemplo).
- Escala: ¿sirven para alimentar de forma eficiente a grandes poblaciones?
- ¿Se generan residuos? ¿Cómo se pueden aprovechar?
- Dependencia energética (bombas, filtros, etc.) y alternativas más sostenibles (placas solares).



# LA VIABILIDAD DE LAS SEMILLAS

## TEMA

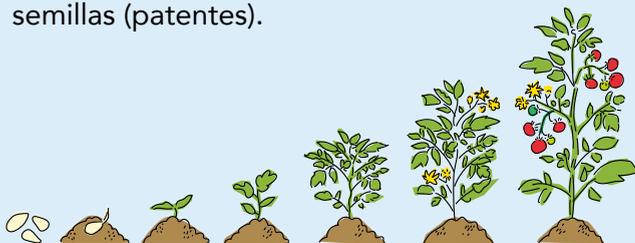
Estudio de la germinación y la viabilidad de las semillas

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Germinan todas las semillas por igual? ¿Influye el origen de la semilla en la tasa de germinación?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Conocer las características de las semillas y las condiciones de germinación.
- Reflexionar acerca de la importancia de la biodiversidad de las semillas.
- Estudiar la viabilidad de las semillas en función de su origen: comerciales, ecológicas, etc.
- Reflexionar sobre el origen y la propiedad de las semillas (patentes).



## CONTEXTO

La capacidad de germinación de las semillas varía según el tipo de semilla y su origen. Algunas semillas presentan una alta tasa de germinación, mientras que otras requieren condiciones especiales para su germinación. En general, las semillas necesitan agua, una temperatura apropiada y oxígeno para germinar adecuadamente. Factores ambientales como la luz y la calidad del suelo también pueden influir en este proceso.

Según el sistema de producción agrícola, también puede haber diferencias en la tasa de germinación. Así, esta puede variar entre semillas procedentes de frutos comerciales y semillas procedentes de frutos de origen ecológico. Los frutos comerciales han sufrido en muchas ocasiones procesos de mejora genética que pueden afectar a la tasa de germinación de las semillas. Las semillas procedentes de frutos no comerciales y ecológicos, por el contrario, pueden presentar una mayor variabilidad genética y adaptabilidad, con mayores tasas de germinación que las anteriores.

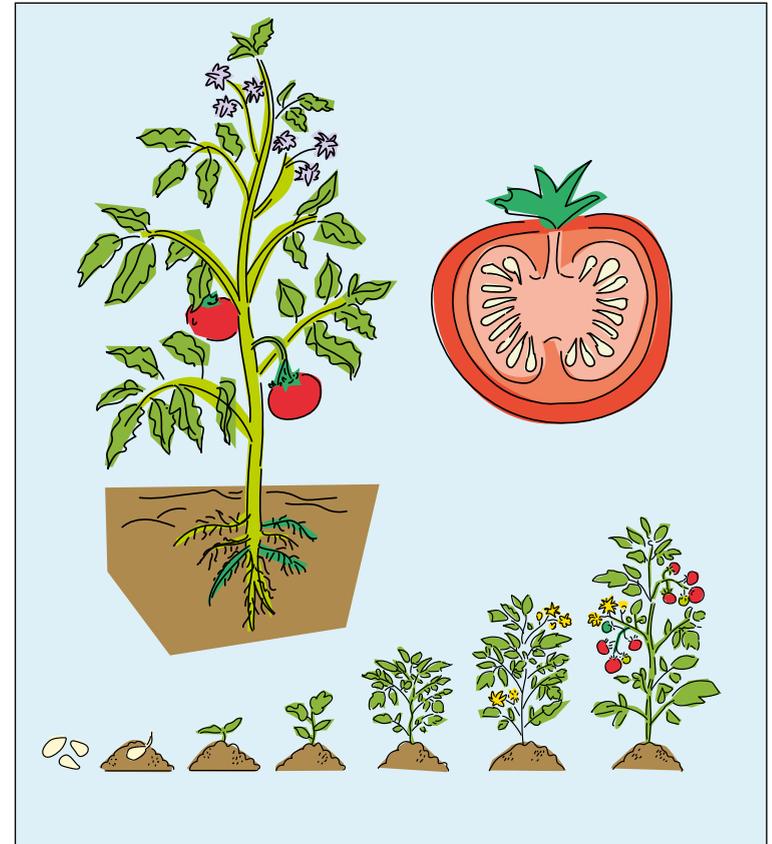
Por lo tanto, es muy importante tener en cuenta todo lo anterior en el proceso de producción de las plantas, ya que la germinación es la primera fase del desarrollo de las plantas y, en caso de no germinar adecuadamente, esto puede influir en la producción.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre las semillas y su germinación.
- Conocer, analizar y poner en valor las semillas de los agricultores que se encuentran en la familia o en su entorno más cercano. ¿Por qué las utilizan? ¿Cuál es el origen de estas semillas? ¿Son semillas obtenidas de productos producidos por ellos mismos?
- Obtener semillas de diferentes procedencias y especies: ecológicas, comerciales, procedentes de diversos frutos (de la tienda, de la huerta, etc.). Para hacer la comparación es muy importante utilizar semillas de plantas de la misma especie e indicar bien su origen. Por ejemplo, comparar diferentes tipos de tomates.
- Preparar los recipientes para la germinación de las semillas. Basta con poner algodón en un recipiente. Atención, es muy importante etiquetar bien el envase, ya que a veces es difícil diferenciar de forma obvia las semillas de la misma especie.
- Colocar las semillas en los recipientes en las condiciones necesarias para su germinación. Atención a la cantidad de agua que se pone a las semillas. Las semillas necesitan oxígeno para germinar. Si se les añade mucha agua y los recipientes no tienen vías de drenaje, puede ocurrir que las semillas se "ahoguen" (no germinarán).
- Para estudiar más variables, colocar las semillas a germinar en diferentes condiciones: en la nevera, a temperatura ambiente, en oscuridad, con luz, etc.
- Analizar la información obtenida y los resultados de los experimentos, y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Patentes de semillas y dependencia de agroindustrias.
- Semillas comerciales vs semillas no comerciales.
- Conservación de la biodiversidad: Banco Mundial de Semillas de Svalbard.
- Semillas nativas y relación y respeto hacia la naturaleza: incas/patatas, mayas/maíz, etc.



# SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

## TEMA

Sistemas de riego utilizados en la agricultura

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo influye la cantidad de agua que se utiliza para el riego en el crecimiento y desarrollo de las plantas?
- ¿Son iguales todos los sistemas de riego?
- ¿Cuál es el más eficaz?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar la eficiencia y sostenibilidad de algunos sistemas de riego.
- Analizar el rendimiento de las plantas en función del sistema de riego.
- Evaluar el impacto de los sistemas de riego en los costes de producción.
- Reflexionar sobre las posibilidades de optimizar el uso del agua en la agricultura.

## CONTEXTO

El agua es uno de los recursos agrícolas más valiosos, ya que es fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Sin embargo, el uso de más agua de la necesaria para el riego en la agricultura puede generar graves problemas medioambientales, como la sobreexplotación de acuíferos.

En algunas técnicas de cultivo, como el riego por aspersión, se consume más agua de la necesaria porque no toda llega a la planta y se pierde, como consecuencia de la evaporación y el vertido. En cambio, existen técnicas de riego más eficientes, como el riego por goteo, que permiten hacer un uso más eficiente del agua y evitan el desperdicio de recursos. Además, estas técnicas pueden suponer un aumento de la productividad y rentabilidad de los cultivos.

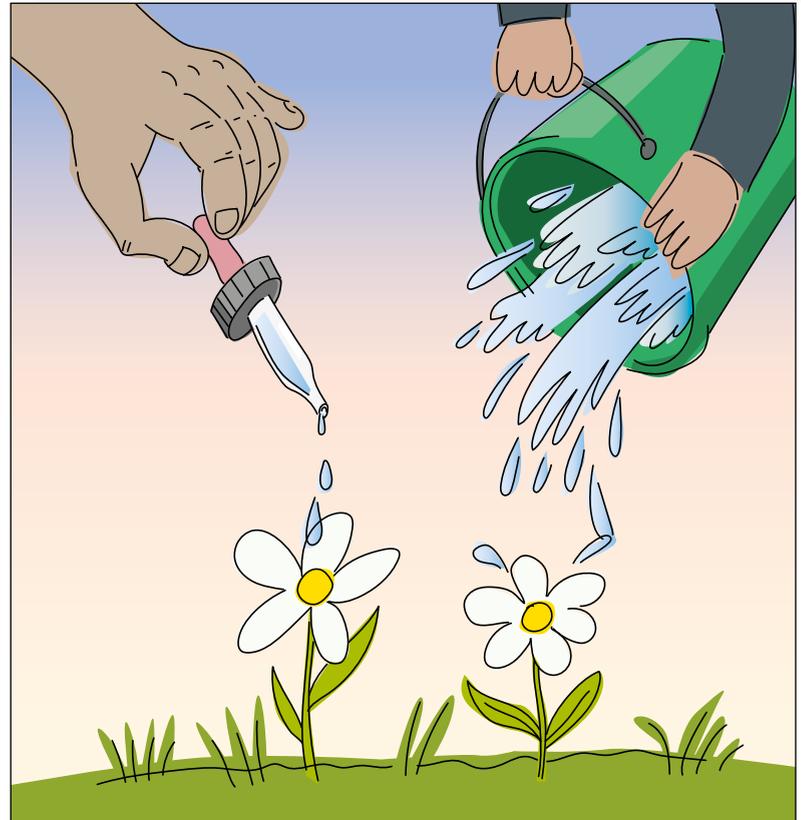
Por tanto, es importante optimizar la eficiencia del uso del agua para maximizar los beneficios agrarios, reducir costes y preservar los recursos naturales.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Analizar la información sobre las necesidades de agua de las plantas y los sistemas de riego utilizados en la agricultura.
- Conocer e informarse sobre los sistemas de riego utilizados por los agricultores en el entorno familiar o cercano: ¿Por qué utilizan estos sistemas de riego? ¿Han tenido alguna vez problemas para regar? ¿Cómo gestionan el agua?
- Elegir las plantas con las que se va a hacer el experimento. Se pueden estudiar especies con diferentes necesidades de agua.
- Elegir los sistemas de riego: riego superficial, por aspersión, por goteo, etc.
- Colocar las plantas en los envases y regarlas con el sistema de riego correspondiente. Imitar los sistemas de riego utilizados en la agricultura, aportando a pequeña escala la cantidad de agua utilizada en cada sistema. Atención, es muy importante etiquetar bien los envases.
- Analizar la eficiencia del sistema de riego mediante diferentes mediciones (tamaño de las plantas, cantidad de biomasa, cantidad de agua utilizada, observación de estomas con microscopio, etc.).
- Analizar los datos de eficiencia de algunos sistemas de riego. Analizar el consumo de agua de los sistemas de riego utilizados y compararlos con otros sistemas.
- Analizar la información obtenida y los datos de los experimentos y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Huella hídrica de diversos sistemas agrícolas: cultivo terrestre vs cultivo de riego.
- Consumo de alimentos de temporada y locales.
- Fraudes en el uso del agua (explotación de pozos ilegales, por ejemplo).
- Influencia de los hábitos alimentarios en el uso del agua: ¿Cuánta agua se necesita para producir un aguacate?



## LAS REDES SOCIALES EN LA JUVENTUD

### TEMA

Móviles y redes sociales

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye el uso del móvil y el consumo de redes sociales en la juventud?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Promover la reflexión sobre el uso de móviles y redes sociales.
- Conocer las estrategias cotidianas que utiliza la industria del análisis para generar un uso continuo del móvil y de las redes sociales y aprender a afrontarlas.
- Investigar el impacto que el uso de móviles y redes sociales puede tener en el bienestar emocional y mental de las personas.
- Evaluar el conocimiento de los y las adolescentes sobre el impacto y los riesgos de los móviles y las redes sociales en la salud mental de la juventud (y personas adultas).

### CONTEXTO

Las redes sociales han cambiado radicalmente nuestra forma de comunicarnos y de consumir información. Especialmente los y las jóvenes han integrado las redes sociales en su día a día y se han convertido para ellos y ellas en las principales herramientas de comunicación y consumo de información. Esto puede repercutir negativamente en el bienestar general, especialmente en la salud mental (depresión, ansiedad, problemas para mantener la atención, etc.) y el uso abusivo puede suponer dejar de lado otras actividades importantes (relaciones presenciales, estudios, deporte, amistades, etc.). Además, los y las jóvenes pueden considerar las redes sociales como una forma de autovaloración que puede influir en su autoestima. Por ello, desarrollar una actitud crítica ante las estrategias psicológicas que se utilizan en su diseño es imprescindible para saber hacer un consumo más responsable de las redes sociales y aprovechar sus oportunidades.

Por lo tanto, es fundamental saber qué estrategias tienen las redes sociales, cómo y para qué están diseñadas, qué modelo de negocio tienen, etc. Conviene conocer las formas de autorregulación que podemos emplear ante ellas, y mantener comportamientos razonables y respetuosos en el mundo virtual.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Estrategias de control del uso abusivo, privacidad de datos, seguridad online y control parental.
- Efectos de los móviles y redes sociales sobre la salud mental y el rendimiento académico (jóvenes y personas adultas).
- Comportamientos adecuados en el mundo virtual. Ciberacoso.
- Desinformación y simulación en redes sociales (compararse con imágenes no reales).

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre el uso de móviles y redes sociales (cuál es el modelo de negocio, qué estrategias utilizan, cómo influyen en la salud mental, etc.).
- Diseñar encuestas para recopilar datos (se pueden utilizar encuestas ya existentes). En estas encuestas se pueden hacer preguntas sobre el uso o no del móvil y de las redes sociales, con qué frecuencia y durante cuánto tiempo se utilizan, para qué se utilizan (mensajería, comunicación, juegos, consumo de contenidos, etc.), el grado de dependencia percibido, experiencias y opinión sobre el ciberacoso, cuántas veces se sienten mal después del uso de las redes sociales y por qué, el grado de preocupación por la privacidad y la seguridad online, el grado de conocimiento de los efectos del uso de móviles y redes sociales en el bienestar emocional y mental, la opinión sobre las aplicaciones del control parental, etc.
- Recopilar datos a partir de las encuestas diseñadas: distribuir las encuestas entre la juventud y pedir que las rellenen.
- Analizar los resultados y extraer conclusiones. A la hora de analizar los resultados y extraer conclusiones es muy interesante observar los datos recogidos por grupos: género, edad, etc.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela y la localidad, organizando charlas (para el alumnado y sus familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

# ¿DE QUÉ ESTÁ HECHA LA ROPA? ¿QUÉ LLEVO PUESTO?

## TEMA

Sostenibilidad de la industria textil  
y de la moda

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Es sostenible lo que llevamos puesto?  
¿De dónde viene nuestra ropa?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar el comportamiento de consumo en el entorno de la ropa.
- Reflexionar sobre la influencia de la industria de la moda en los comportamientos de consumo de ropa.
- Reflexionar sobre la sostenibilidad del sector textil.
- Conocer los materiales utilizados en la confección de la ropa y analizar sus propiedades: solidez, duración, contaminación, etc.



## CONTEXTO

El impacto medioambiental de la industria textil y nuestros hábitos de consumo de ropa son hoy temas de gran relevancia. En primer lugar, la compra de ropa innecesaria se ha convertido en una actividad habitual en nuestra sociedad. La moda rápida y las tendencias efímeras nos empujan a comprar ropa nueva constantemente. El consumo excesivo de ropa supone una sobreproducción que genera una gran cantidad de residuos. Además, los materiales utilizados en la industria textil a menudo no son sostenibles. La producción intensiva de algodón requiere, por ejemplo, mucha agua y pesticidas. Además, en la fabricación de ciertas fibras sintéticas, como el poliéster, se emiten gases de efecto invernadero y microplásticos.

Por otro lado, las condiciones laborales de muchas de las personas empleadas en los sistemas de fabricación textil no son adecuadas, sobre todo en los países en desarrollo: bajos salarios, horarios prolongados, etc. Por lo tanto, para hacer frente al problema de la sostenibilidad de este sector, es necesario fomentar una moda más consciente y sostenible, fomentar la reutilización y el reciclaje de la ropa, y establecer prácticas más sostenibles en toda la cadena de producción.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Origen, género y edad de las personas que trabajan en el sector textil (condiciones de trabajo).
- Influencia de la moda en el consumo de ropa. Moda ética.
- Sostenibilidad de la producción de ropa en función del tipo de tejido: lana vs poliéster, por ejemplo.
- Consumo excesivo y despilfarro de ropa vs uso de tiendas de ropa de segunda mano y ropa heredada.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre los sistemas de producción y comercialización textil.
  - Elaborar cuestionarios para analizar los comportamientos de consumo relacionados con la ropa y difundirlos en el aula (alumnado, profesorado, familias). En estos cuestionarios se pueden hacer preguntas sobre la costumbre de comprar ropa (frecuencia), el tipo de ropa que se compra, el conocimiento sobre el origen de la ropa que se compra (¿cuántos km tienes en tu armario?), los sistemas de producción y venta de ropa, etc.
  - Analizar los factores que pueden influir en el precio de la ropa: origen de los tejidos, sistemas de producción, condiciones de trabajo de los puestos relacionados con la fabricación textil, origen de la ropa, etc.
  - Analizar los resultados obtenidos en los cuestionarios y la información recogida, extraer conclusiones y proponer mejoras en los hábitos de consumo de la ropa.
  - Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.
- Además, se puede realizar un estudio de los tejidos de la ropa:
- Analizar y comparar con microscopio los tejidos de algunas prendas: nuevo vs antiguo; lavado a mano vs lavado en lavadora; lana vs algodón; algodones de diferentes calidades; tejido natural vs tejido sintético, etc.

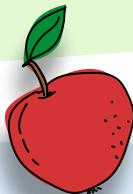
# ALIMENTACIÓN CONSCIENTE Y SOSTENIBLE DEL ALUMNADO

## TEMA

Alimentación, salud y sostenibilidad  
en el entorno juvenil

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Son saludables y sostenibles nuestros hábitos alimentarios?  
¿Qué podemos hacer para cambiar hábitos de alimentación  
no saludables o no sostenibles?



## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

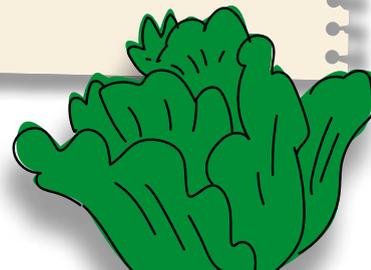
- Analizar los hábitos alimentarios y tomar conciencia de su impacto en el medioambiente.
- Promover las decisiones conscientes en materia de alimentación para reducir el impacto ambiental y contribuir a la mejora de la salud.
- Sensibilizar y fomentar la adquisición de hábitos relacionados con una alimentación saludable y sostenible.

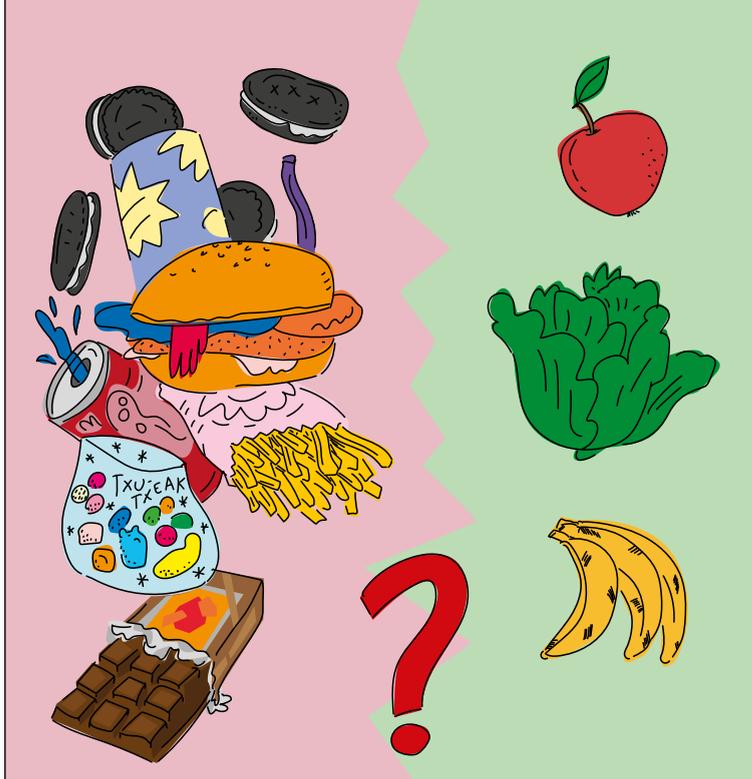


## CONTEXTO

En los últimos años han cambiado mucho los hábitos alimentarios, especialmente los de las personas más jóvenes. Una alimentación rápida y poco saludable se ha convertido en la opción preferida de muchas personas. Sin embargo, una dieta poco equilibrada y rica en grasas y azúcares puede tener graves consecuencias para la salud a largo plazo, por lo que es fundamental que las personas jóvenes entiendan la importancia de una dieta equilibrada. Además, los alimentos procesados tienen un mayor impacto medioambiental, ya que requieren más energía y recursos para su producción y envasado (plásticos) y, en muchas ocasiones, recorren largas distancias.

Apostar por hábitos alimentarios saludables y sostenibles podría suponer un gran reto en un mundo en el que la comida rápida y los alimentos procesados están en todas partes y normalmente son más baratos. Así, la educación es imprescindible para promover cambios significativos en nuestros hábitos alimentarios y reducir nuestro impacto ambiental, y, por supuesto, para mejorar nuestra salud.





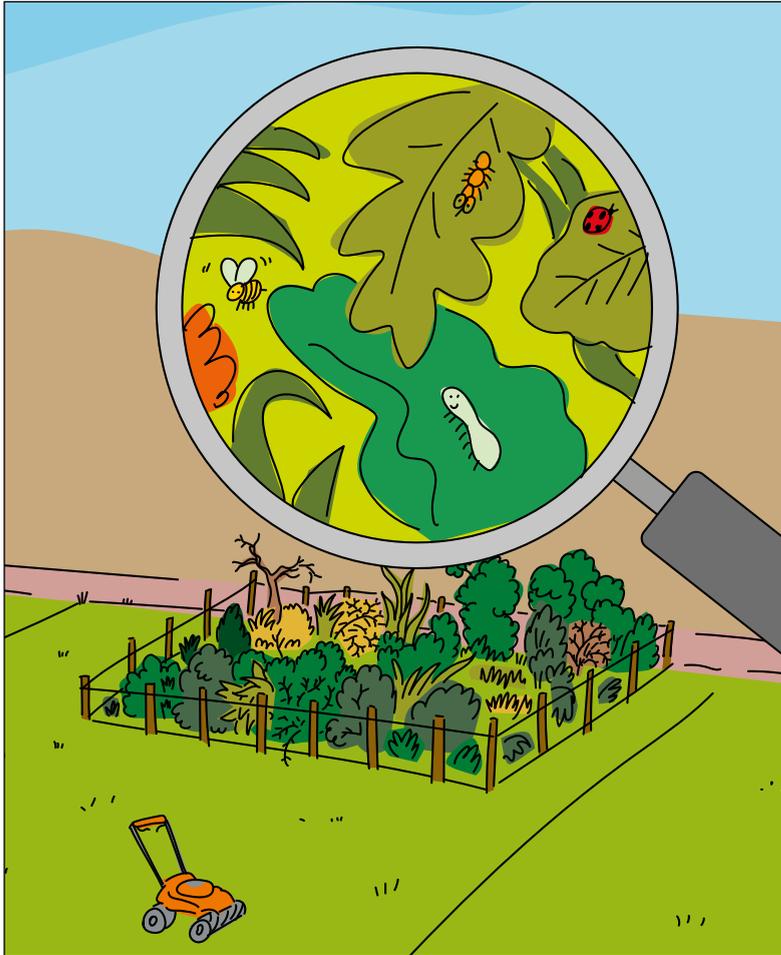
## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Hábitos alimentarios de otros lugares (por ejemplo, consumo de insectos). ¿Son más sostenibles?
- Macrogranjas y consumo excesivo de carne.
- Chucherías, alimentos ultraprocesados, bebidas energéticas, etc.
- ¿Por qué es tan barata la comida rápida? ¿Qué hay detrás de esos precios?

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre los posibles efectos de los comportamientos relacionados con la alimentación en la salud y el medio ambiente.
- Elaborar cuestionarios para analizar los comportamientos de consumo relacionados con la alimentación y difundirlos en el aula (alumnado, profesorado, familias, etc.). A través de estos cuestionarios se recogerá información relativa a los conocimientos y actitudes de la juventud sobre alimentación sostenible y sus hábitos alimentarios. Por ejemplo: ¿Qué desayunas? ¿Qué comes en el recreo para almorzar? ¿Tienes costumbre de tomar bebidas energéticas? ¿Tienes costumbre de comer alimentos ultraprocesados?
- Analizar los datos obtenidos en los cuestionarios.
- Tratar los siguientes temas para fomentar hábitos alimentarios sostenibles: alimentación saludable y sostenible, el comercio justo, el consumo de alimentos de temporada, la producción y comercialización de alimentos, el medio ambiente y los hábitos saludables.
- Recopilar información (a través de cuestionarios) sobre el cambio de conocimientos y actitudes en materia de sostenibilidad y alimentación sostenible tras el tratamiento de los temas mencionados y analizar las intenciones de cambio en los hábitos de consumo.
- Analizar los resultados obtenidos en los cuestionarios y la información recogida y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

# BIODIVERSIDAD Y CEGUERA VEGETAL



## TEMA

Biodiversidad de prados y jardines urbanos.

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Qué pasaría si no se hicieran labores de mantenimiento en los prados/jardines urbanos?



## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar el impacto en la biodiversidad de los trabajos que se hacen en prados/jardines urbanos y reflexionar sobre la gestión de estos espacios.
- Aumentar el conocimiento de la diversidad vegetal.
- Conocer las interacciones entre los organismos vivos presentes en los prados/jardines urbanos y construir redes tróficas.
- Reflexionar sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad.

## CONTEXTO

Los jardines de las ciudades, a menudo meticulosamente cuidados, tienen un aspecto ordenado y estético. Sin embargo, los trabajos que se realizan para mantener la belleza de los jardines pueden ser perjudiciales para la biodiversidad, ya que algunas especies vegetales y animales no se adaptan bien a las condiciones artificiales que se generan como consecuencia de estos trabajos y no crecen, lo que reduce la biodiversidad en las ciudades.

Los prados seminaturales, sin embargo, aunque requieren de la intervención humana para su mantenimiento (mediante siega o pasto de ganado), presentan un aspecto muy diferente y constituyen un tesoro en cuanto a biodiversidad se refiere. Por ello, son hábitats de especial interés a nivel europeo. Cuando la gestión es equilibrada, plantas autóctonas, insectos, aves y otros animales encuentran un hábitat adecuado para vivir.

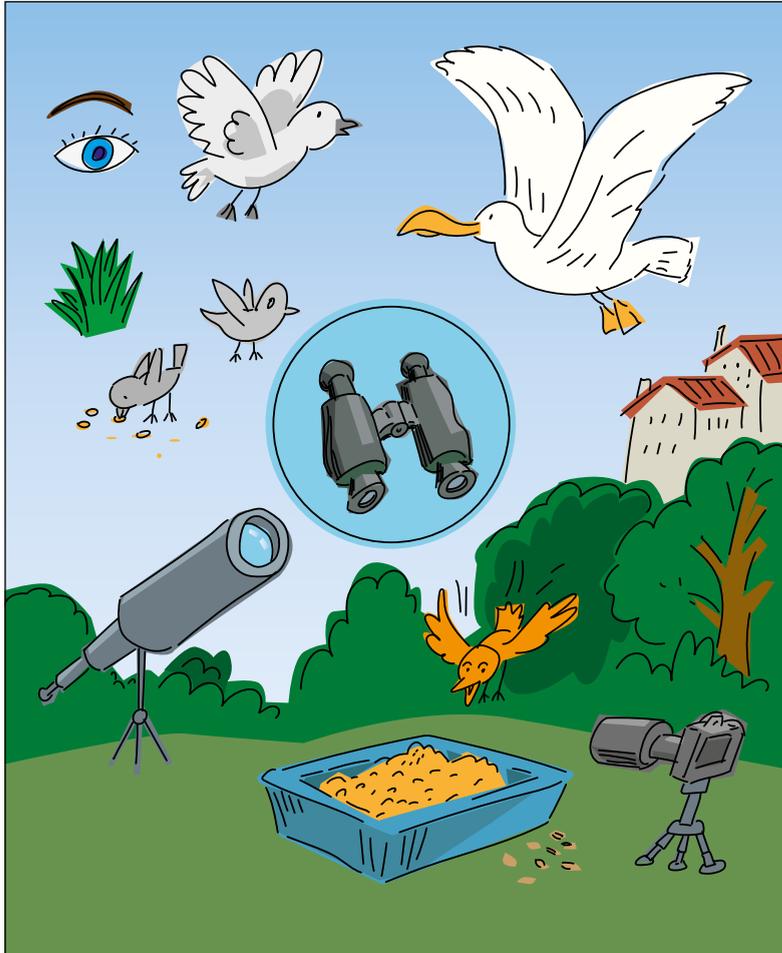
Por lo tanto, los jardines de las ciudades, aunque sean atractivos a simple vista, suelen ser menos ricos desde el punto de vista de la biodiversidad. Por eso hay que fomentar el equilibrio entre el mantenimiento de los jardines urbanos y el cuidado de la biodiversidad.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Sostenibilidad en el mantenimiento de prados/jardines urbanos: uso del agua, uso de plaguicidas, maquinaria utilizada, etc.
- ¿Se mantienen igual los prados/jardines urbanos en todas las partes del mundo?
- Jardín bonito vs jardín variado y rico.
- La importancia de la protección de animales y plantas "feos" (insectos, arañas, etc.)

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre el impacto que el mantenimiento de jardines urbanos y prados tiene en la biodiversidad.
- Decidir qué prados/jardines urbanos se van a estudiar y establecer una zona protegida. Se evitarán las labores de mantenimiento en la zona de protección; para ello, se limitará la zona con un vallado, indicando que se trata de una zona protegida.
- Diseño y planificación de los muestreos. Se realizarán al menos dos muestreos: el primero, cuando se establezca la zona protegida (enero-febrero); el último, en el período de máxima floración del prado (mayo). Entre uno y otro se pueden tomar muestras en cualquier momento. Asimismo, se determinarán los puntos de muestreo dentro y fuera de la zona protegida.
- El mantenimiento del jardín se realizará como siempre, excepto en la zona protegida.
- Muestreos: tomar muestras en los puntos indicados de la zona protegida y del espacio donde se han realizado las labores de mantenimiento en las fechas establecidas. Las muestras obtenidas consisten en el análisis del suelo (propiedades físico-químicas, observación de invertebrados y morfotipología de raíces), identificación y recuento de plantas (diversidad y riqueza de plantas), observación de polinizadores (presencia y tipos) y descripción de la vegetación circundante. Para identificar los seres vivos se pueden utilizar libros guía o aplicaciones de móvil (iNaturalist, por ejemplo).
- Análisis de resultados: analizar todas las informaciones y datos recogidos mediante una comparación espacial y temporal.
- Deducir los efectos sobre la biodiversidad del mantenimiento de prados y jardines urbanos.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## TEMA

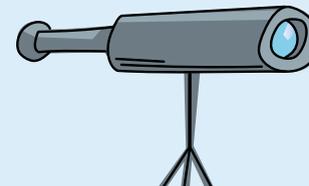
Biodiversidad de aves urbanas/rurales

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Con cuántas especies de aves compartimos espacio?  
¿Son las mismas en todas las épocas del año?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Conocer las aves que comparten espacio con los seres humanos.
- Observar las aves y analizar su diversidad y comportamiento.
- Investigar los factores que influyen en la presencia y abundancia de aves.
- Analizar la relación entre la biodiversidad de las aves y el medio natural y humano.



## CONTEXTO

Compartimos espacio con numerosos seres vivos, desde los microorganismos más pequeños hasta los animales más grandes. Muchos de estos animales han aprendido a adaptarse a nuestra presencia, incluso en entornos urbanos, y las aves son un claro ejemplo de ello. Sin embargo, no en todas partes se ven las mismas especies de aves. En las ciudades, por ejemplo, podemos encontrar palomas y gorriones, mientras que en las zonas rurales también podemos ver halcones y buitres, entre otras.

Algunas especies de aves encuentran refugio, alimento y lugar seguro para anidar en las ciudades, pero la convivencia entre aves y seres humanos no es fácil. Las aves pueden encontrar refugio y comida en la ciudad, pero también tienen riesgos, como la exposición a la contaminación. Por otro lado, el exceso de población de aves también puede generar problemas, como la propagación de enfermedades y la degradación de los ecosistemas urbanos.

Por lo tanto, hay que tomar las medidas adecuadas para que la convivencia entre aves y seres humanos sea la mejor posible.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Adaptación de especies silvestres a entornos urbanos y crecimiento de sus poblaciones: jabalíes, cigüeñas, palomas, etc.
- Mascotas vs animales salvajes (ejemplo: los gatos cazan pájaros silvestres).

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre aves locales, que se puede consultar en libros, bases de datos o con la ciudadanía. Por ejemplo, preguntar a las personas mayores del pueblo si ha desaparecido algún pájaro de cuando eran jóvenes o si ha aparecido alguna especie nueva que antes no existía.
- Construir comederos para pájaros y ubicarlos en un lugar tranquilo para poder observarlos. Es importante que en los comederos siempre haya comida. También se puede poner agua.
- Definir cómo se va a realizar la observación: horario, cómo se organizarán los turnos de observación.
- Observar y registrar las aves que se acercan a los comederos. Si es necesario, utilizar guías de identificación de aves o aplicaciones para móviles. Escribir detalles, como el tamaño, el color, el trino y el comportamiento de las aves. También se pueden utilizar cámaras de fototrampeo.
- Analizar la información y los resultados obtenidos y extraer conclusiones: ¿Qué especies hay? ¿Son iguales en todas las épocas del año? ¿Y en todas las horas del día? ¿Ha desaparecido alguna especie que había hace algunos años? ¿Hay alguna especie nueva que no existiera hace algunos años?
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, elaborando paneles de las especies identificadas y colocándolos en el centro educativo/donde se ha observado, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), participando en proyectos científicos de la ciudadanía, presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

# OBSERVACIÓN DE LAGARTIJAS



## TEMA

Biodiversidad y polimorfismo en reptiles

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo es el comportamiento de cada morfotipo de lagartija en relación con el uso del espacio?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Comprender los conceptos de polimorfismo y biodiversidad.
- Reflexionar sobre el concepto de biodiversidad, que va más allá del número de especies.
- Aprender que algunas características del fenotipo (coloración, comportamiento) pueden relacionarse con diferentes estrategias de vida dentro de una misma especie.
- Acercarse a especies que en principio no son atractivas para la juventud y reflexionar sobre la importancia de la biodiversidad para la estabilidad de los ecosistemas.

## CONTEXTO

Algunos animales tienen polimorfismo; es decir, hay dos o más fenotipos (morfos) que se distinguen claramente en una población de la misma especie. Por ejemplo, algunas especies de reptiles desarrollan coloraciones diferentes relacionadas con las funciones de comunicación y reproducción. Es decir, sirven para comunicarse con individuos del mismo sexo (competencia) o del sexo opuesto (atracción).

En el País Vasco tenemos una lagartija muy común, la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), aunque poca gente le presta atención. Durante el celo, los machos de esta especie suelen tener colores ventrales naranjas, blancos o amarillos. En casi todos los grupos de población hay sobre todo machos de morfotipo naranja y blanco. En general, los machos con más testosterona y dominantes, suelen ser territoriales y presentan coloraciones vivas que señalan su superioridad a los demás, ahorrándose peleas. Así, se predice que el morfo naranja de la lagartija roquera podría ser el que presenta una estrategia territorial (defienden el territorio donde se encuentran las hembras), mientras que el blanco tendría otra estrategia sexual, más discreta y basada en la búsqueda activa de hembras dentro del territorio de los machos dominantes y el "robo" de cópulas. Si esto fuera así, deberíamos observar diferencias entre morfos en relación a sus patrones de uso del espacio (territorialidad).

Por tanto, si esto es así, habrá que ver las diferencias entre los morfos de las lagartijas murales en cuanto a los modelos de uso del espacio (territorialidad).

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Aspectos bioéticos de la utilización de animales para la investigación.
- ¿Existe la misma sensibilidad con respecto a los animales «feos» que con respecto a los animales «bonitos»? ¿Por qué? ¿No son tan importantes?
- Estrategias de vida y comportamiento: ¿Son iguales en todas las especies? ¿Todos los comportamientos son propios o son consecuencia del entorno?
- Incidencia de las actividades humanas en la conservación de la biodiversidad en zonas antropizadas.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre polimorfismo, estrategias de vida y diferentes fenotipos de lagartijas.
- Marcaje de las lagartijas y parcelación del territorio: para la observación y el seguimiento de los individuos se "parcelarán" los muros, mediante una serie de señales, y con la ayuda de investigadores especializados se capturarán y marcarán las lagartijas con identificadores numéricos.
- Diseñar y planificar observaciones. El mejor momento para la observación es la primavera, ya que las lagartijas son entonces más activas. Los datos sobre el uso del espacio de los animales marcados se recogerán en periodos cortos de tiempo, en más de un día (al menos un mes). Para ello hay que hacer grupos de observación y organizar turnos.
- Observación y seguimiento de lagartijas. Observar las lagartijas y hacer el seguimiento pertinente. Se recogerá la ubicación y el comportamiento de las lagartijas observadas en un tiempo determinado (hay que intentar obtener la mayor información posible: dónde está, si se mueve mucho, cómo se comporta con otras lagartijas, etc.).
- Analizar la información y los resultados obtenidos y extraer conclusiones: analizar la información recogida en las observaciones e intentar establecer patrones de comportamiento de los fenotipos de lagartijas murales machos, diferenciando los comportamientos en función de los morfos.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, elaborando paneles de las especies identificadas y colocándolos en el centro educativo/donde se ha observado, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

Nota: para la realización de este proyecto es imprescindible contar con la colaboración de investigadores especializados (para la captura y marcado de lagartijas).

# LA COMPLEJIDAD DE LOS ECOSISTEMAS TOMANDO COMO MODELO LOS ESTANQUES



## TEMA

Ecosistemas y biodiversidad  
(estanques/ charcas naturales - seres vivos)

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Qué seres vivos se pueden encontrar en un estanque/charca natural y en torno a él?  
¿Cómo es la biodiversidad en los estanques/charcas naturales?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Comprender la complejidad de los ecosistemas.
- Reflexionar sobre la importancia de los ecosistemas (estanques/charcas naturales) en la biodiversidad.
- Conocer la red trófica y la relación entre especies.
- Promover la reflexión sobre la evolución del paisaje urbano y las ciudades sostenibles.



## CONTEXTO

Los estanques/charcas naturales son ecosistemas imprescindibles para ciertos seres vivos (plantas, insectos, reptiles, anfibios, etc.), ya que son lugares de reproducción, protección y alimentación. Se trata de áreas de interés, ya que están situadas en el límite entre la tierra y el agua y constituyen un ecosistema tan complejo como rico. Por eso podemos encontrar especies adaptadas a las diferentes condiciones. Muchas veces, además, se encuentran especies que solo pueden vivir en estanques/charcas naturales. Se asemejan, por tanto, a las pequeñas islas de gran biodiversidad que, debido al ser humano y al cambio climático, han ido desapareciendo en las últimas décadas.

Pero no solo los estanques/charcas naturales; los estanques artificiales también pueden jugar un papel importante en la conservación de la biodiversidad. Estos estanques artificiales pueden ubicarse en áreas estratégicas para aumentar la conectividad entre hábitats fragmentados y crear corredores seguros para el movimiento de especies. Por ello, en los últimos años, con el fin de construir pueblos y ciudades más sostenibles, se han creado muchos estanques en diferentes puntos de Euskal Herria. Estos estanques y las charcas naturales, además de ser beneficiosos para el medio ambiente, son fabulosos para el uso didáctico, fomentando el conocimiento del medio ambiente y desarrollando metodologías científicas.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre estanques/charcas naturales y la biodiversidad que se puede encontrar en estos ecosistemas.
- Elaborar un mapa de estanques/charcas naturales de la zona elegir el que se va a analizar. Si se desea, se puede estudiar más de uno.
- Recoger los materiales necesarios para el estudio del estanque y planificar una salida. Para salir en busca de seres vivos hay que pensar qué material se necesita: ropa adecuada, prismáticos, lupas, cajitas, libros guía, cuaderno y lápiz, etc. También hay que cuidar la actitud a la hora de observar: respeto a los seres vivos, mantener las distancias, evitar riesgos, etc.
- Formar grupos y distribuir tareas: para la observación es preferible trabajar en pequeños grupos y repartir las tareas.
- Visita al estanque/charca natural. Visitar y observar el estanque/charca natural que se ha elegido. Cada grupo tendrá el reto de encontrar un número determinado de seres vivos (por ejemplo, tres) y recopilar información sobre ellos: identificar el ser vivo, fotografiarlo y/o dibujarlo, describir el lugar donde se ha encontrado, analizar su comportamiento, etc. Para identificar los seres vivos, se pueden utilizar libros guía o aplicaciones de móvil. Se observarán diferentes tipos de seres vivos: plantas, insectos, reptiles, anfibios, pájaros, etc.
- Analizar la información obtenida y los resultados de la observación y extraer conclusiones.
- Comunicación: la comunicación de los resultados se puede realizar de diferentes formas; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, realizando presentaciones orales de las especies identificadas por cada grupo (de forma similar a un congreso científico), elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en el estanque donde se han observado, organizando conferencias (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.

## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Cambio climático vs estado de los estanques/charcas naturales.
- Especies invasoras: vegetales, animales.

- Influencia humana en ecosistemas y corredores naturales de especies: carreteras, edificios, etc.
- Importancia de las especies en peligro de extinción.

# CONTAMINACIÓN BASURAS MARINAS

## TEMA

Contaminación de macroplásticos y microplásticos en playas

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

- ¿Qué tipos de plásticos contaminan las playas?
- ¿Están muy contaminadas las playas de nuestro entorno?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar la cantidad, tipos y origen de macroplásticos y microplásticos que hay en las playas.
- Reflexionar sobre la influencia de los macroplásticos y microplásticos en los ecosistemas marinos y en la salud humana.
- Conocer las medidas para reducir la contaminación de los macroplásticos y microplásticos de las playas.
- Ser conscientes de las consecuencias ambientales de los comportamientos incívicos.



### CONTEXTO

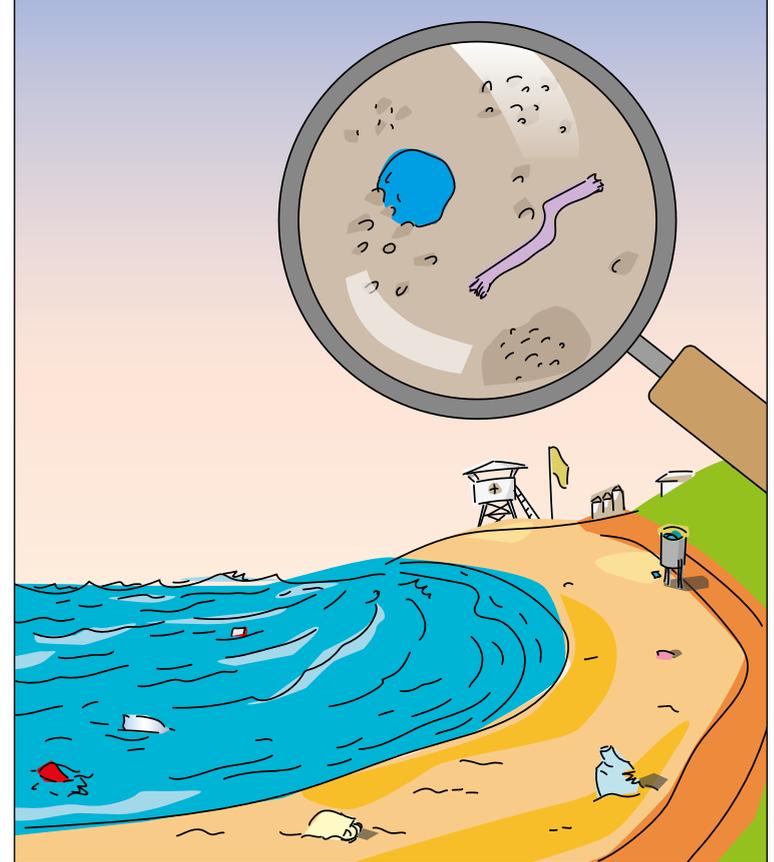
La contaminación por los macroplásticos y microplásticos de los océanos es un grave problema ambiental que afecta a la fauna marina y a todo el ecosistema. La producción y el uso de plásticos han aumentado exponencialmente en las últimas décadas, generando una gran cantidad de residuos. Estos restos llegan a los océanos, y tardan cientos de años en degradarse.

Cada vez es más grave el problema de los macroplásticos y microplásticos acumulados en playas y océanos. Además de ser un problema estético, tiene efectos relacionados con la contaminación en la fauna marina. El problema no es fácil de resolver, ya que hay muchos y son difíciles de recoger. Por eso urge tomar medidas cuanto antes para reducir la cantidad de macroplásticos y microplásticos en los océanos. De todas las medidas, la más eficaz es la reducción del consumo y uso de plásticos, seguida de la reutilización y reciclaje de estos.



## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre la contaminación de macroplásticos y microplásticos en playas: origen, cantidades, impactos, etc.
- Elegir la playa que se quiere explorar (hay que ir en horas de bajamar) y los lugares adecuados para el estudio de los plásticos. Para analizar los macroplásticos, seleccionar las zonas que no se limpian. Los arenales son más adecuados para el estudio de los microplásticos.
- Preparar los materiales para la toma de muestras: construir un marco de 0,5 m x 0,5 m para limitar el espacio de muestreo de microplásticos, seleccionar los recipientes más adecuados para recoger muestras, etc.
- Diseñar el muestreo: acordar el momento de la toma de muestras (teniendo en cuenta las mareas), determinar los puntos de recogida de muestras, decidir la frecuencia de muestreo (se puede repetir en varios días), etc.
- Muestreo: ir a la playa y recoger muestras. Es muy importante etiquetar correctamente cada muestra.
- Analizar los macroplásticos y microplásticos en laboratorio: tipo de plástico, origen, tamaño, etc. Para el análisis de microplásticos se pueden utilizar las siguientes técnicas: cribado, separación por densidad, observación en lupa/microscopio, etc.
- Analizar la información obtenida y los datos de las muestras y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en el centro educativo o en la playa donde se han observado, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Origen de los plásticos de las playas - Isla de plásticos del Océano Pacífico.
- Responsabilidad personal vs responsabilidad colectiva.
- Efectos de los microplásticos en la salud humana.
- Reducir el consumo de plásticos vs reutilizar plásticos vs reciclar plásticos.

# ANALIZAR LA CALIDAD DEL AIRE CON PLANTAS

## TEMA

Influencia del tráfico en la calidad del aire

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo es la calidad del aire que me rodea?  
¿Se pueden utilizar plantas para observar la calidad del aire?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Analizar la incidencia del tráfico en la calidad del aire.
- Conocer y analizar los principales elementos contaminantes del humo de los coches.
- Conocer las nuevas técnicas de caracterización del aire (biomonitorización).
- Promover la reflexión sobre el tráfico y los comportamientos de movilidad.



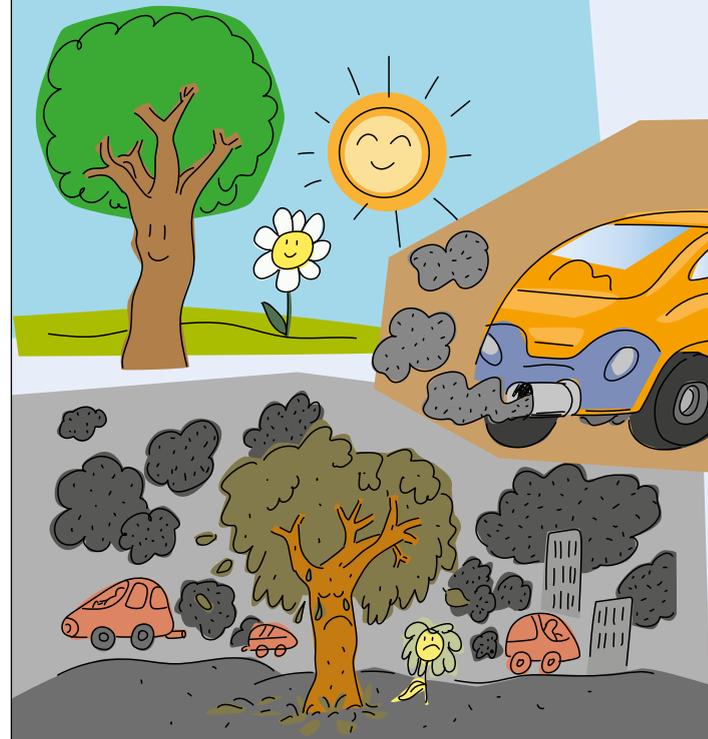
### CONTEXTO

La contaminación del aire que provoca el tráfico es un grave problema en muchas ciudades y pueblos, ya que los vehículos emiten gases y partículas que son nocivos para el medio ambiente y la salud de las personas. Por ejemplo, pueden afectar a enfermedades del aparato respiratorio y a enfermedades cardiovasculares, entre otras. Por eso es importante medir la calidad del aire y mantenerla en los niveles adecuados. Para ello, en muchas localidades existen estaciones que miden los niveles de los elementos contaminantes. Estos datos pueden utilizarse para informar a los vecinos sobre el grado de contaminación y tomar medidas para reducirla (por ejemplo, regular la circulación en las ciudades).

Otra técnica de medición de la calidad del aire es la biomonitorización, que utiliza plantas para analizar la calidad del aire. Las plantas son capaces de absorber y acumular contaminantes aéreos y, a partir del análisis de los daños o signos de estrés que genera o de la medición de los elementos contaminantes acumulados, se puede medir el grado de contaminación del aire.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre la incidencia del tráfico en la calidad del aire.
- Recopilar y analizar información sobre técnicas de medición de la calidad del aire. Biomonitorización.
- Establecer puntos de muestreo: especificar puntos de muestreo en los lugares que se quieran analizar. En estos lugares se colocarán plantas que se cuidarán (regarán) durante un mes sin cambiarlas de lugar. Es importante colocar plantas también en un lugar donde la calidad del aire sea buena, para comparar todas las demás con los resultados obtenidos en ese lugar.
- Colocar las plantas en los emplazamientos predeterminados y mantenerlas durante 1,5-2 meses (regar). Durante este tiempo, en los días de riego se medirán la temperatura y la humedad del aire.
- Muestreo de la parte aérea de las plantas: cortar y secar las hojas de las plantas que han permanecido en los diferentes emplazamientos durante 1,5-2 meses. Atención, es muy importante etiquetar bien cada muestra para saber a qué ubicación corresponde.
- Analizar los metales pesados acumulados en las hojas de las plantas (las muestras se envían a un laboratorio para medir los metales pesados).
- Analizar los metales pesados de las plantas en los diferentes emplazamientos y reflexionar sobre su posible relación con la calidad del aire.
- Analizar la información recogida, los datos de los muestreos y los resultados de los análisis y extraer conclusiones.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en el centro educativo o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Influencia de los hábitos de transporte en la calidad del aire: coches vs autobús vs tren, etc.
- Incidencia del aire contaminado en la salud: asma, enfermedades del aparato respiratorio, enfermedades cardiovasculares, etc.
- Las restricciones de velocidad y prohibiciones que se establecen para los coches en las ciudades.
- Tipos de contaminación atmosférica: calima, lluvia ácida, etc.

# DIAGNÓSTICO DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS DEL CENTRO ESCOLAR

## TEMA

Diagnóstico de los residuos plásticos del centro escolar

### PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuánto plástico se consume y se tira en el centro escolar?  
¿Se puede reducir el consumo de plástico y sus residuos?

### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Conocer el ciclo de vida de los plásticos y su impacto en el medio ambiente.
- Analizar el uso de plásticos (individual y colectivo, por ejemplo, escolar).
- Conocer los tipos de plásticos y los procesos de reciclaje.
- Reflexionar sobre el consumo, reutilización y reciclaje de plásticos. ¿Cuál es la medida más eficaz para reducir los residuos plásticos?



### CONTEXTO

El consumo de plásticos es uno de los mayores problemas medioambientales del mundo. Los plásticos tardan cientos de años en descomponerse y contaminan nuestros mares, ríos, bosques y ciudades. Hay varios tipos de plásticos, como el PET, el PVC, el PE y el PP, y cada uno de ellos tiene un tiempo de degradación diferente. Por eso es importante darse cuenta de la necesidad de reciclar más plásticos y consumir menos.

El reciclaje es fundamental para minimizar el impacto ambiental de los plásticos. También es importante consumir menos plástico y reflexionar sobre el consumo que hacemos de este material. Es imprescindible buscar alternativas más sostenibles al consumo diario de plástico.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar información sobre el impacto ambiental de los residuos plásticos y las posibilidades e iniciativas existentes para su reciclaje y reutilización.
- Identificar los principales orígenes de los residuos plásticos en la escuela, tales como envases de alimentos, botellas, bolsas, etc. Así mismo, recopilar información sobre los hábitos de consumo y uso de los plásticos utilizando cuestionarios.
- Tomar muestras de los residuos plásticos: recoger, clasificar y cuantificar muestras representativas de los residuos plásticos en la escuela.
- Analizar las informaciones y datos recogidos y calcular el promedio de residuos plásticos generados por día, semana y mes en la escuela.
- Estudiar la posibilidad de reducir la cantidad de residuos plásticos, por ejemplo, reduciendo el consumo de envases de un solo uso, fomentando el uso de envases reutilizables, etc.
- Analizar todas las informaciones y datos recogidos y extraer conclusiones.
- Proponer en el centro un plan de acción para reducir los residuos plásticos: programas de reciclaje, sensibilización del alumnado y del personal, fomento de la reutilización, etc. Es importante hacer un seguimiento de los cambios implantados y recoger datos sobre la eficacia de las medidas propuestas para realizar ajustes si fuera necesario.
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Alimentos envasados vs alimentos a granel.
- Utilización de plásticos biodegradables y compostables vs reducción del uso de plásticos.
- ¿Es igual el consumo/uso de plásticos en todo el mundo? ¿Dónde se consume/utiliza más plástico?
- Impacto económico de la no utilización de plásticos en la industria: empleo, etc.

# EL EFECTO DE LA NICOTINA EN LAS PLANTAS

## TEMA

Impacto ambiental del consumo de tabaco y de los comportamientos incívicos.

## PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo afecta a las plantas la contaminación producida por las colillas que los fumadores tiran al suelo?

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- Análisis del impacto ambiental de la producción y consumo de tabaco.
- Tomar conciencia del impacto que puede tener tirar colillas al suelo.
- Ser conscientes de las consecuencias ambientales que pueden tener los comportamientos de consumo y los comportamientos incívicos de las personas.



## CONTEXTO

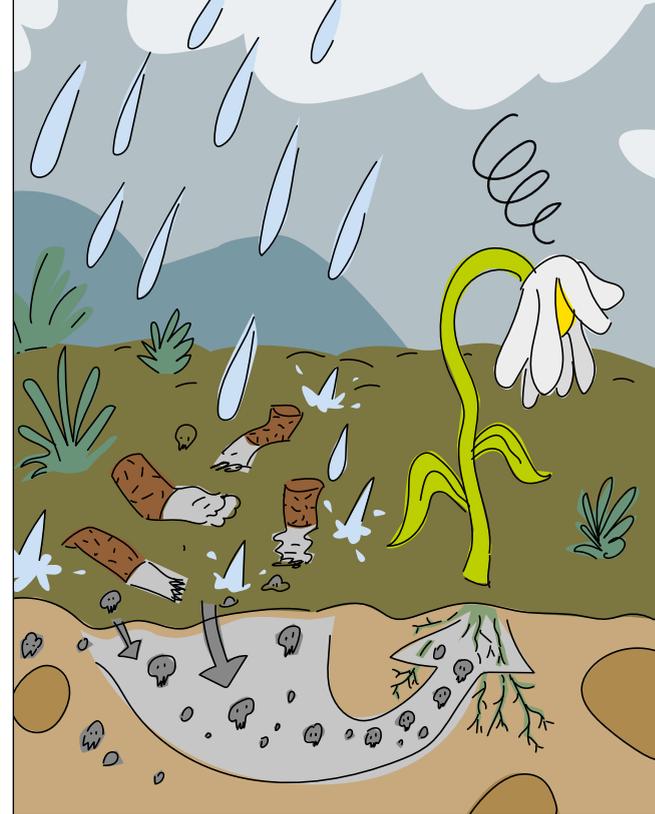
Todos conocemos los efectos negativos del tabaquismo en la salud, pero se habla poco del impacto ambiental del consumo de tabaco.

La producción intensiva de tabaco tiene efectos significativos sobre el medioambiente derivados de la producción de plantas de tabaco (que requiere grandes cantidades de agua y pesticidas), de la producción de cigarrillos en las industrias tabaqueras y del consumo de tabaco. Pero uno de los principales residuos contaminantes del consumo de tabaco son las colillas. Son los residuos más comunes en playas y zonas urbanas, tardan muchos años en descomponerse y liberan sustancias tóxicas y contaminantes. Una colilla puede contaminar 50 litros de agua, ya que el filtro acumula la nicotina del cigarrillo y la mayor parte del alquitrán.

Por tanto, es importante no solo mantener comportamientos de consumo saludables, sino evitar comportamientos incívicos, por ejemplo, no tirar colillas al suelo, para así minimizar sus posibles efectos en el medioambiente.

## PROPUESTA DE EXPERIMENTACIÓN

- Recopilar y analizar la información sobre el impacto ambiental de la industria tabaquera.
- Preparar el agua contaminada para el riego de las plantas: recoger 20 colillas del suelo (atención, usar guantes) y ponerlas en un litro de agua. Después de 24 horas con las colillas en el agua, utilizamos un filtro, retiramos las colillas y recogemos el agua contaminada en otra botella (atención, etiquetar bien la botella para indicar que hay agua contaminada). En otra botella, recoger agua limpia.
- Poner a germinar las semillas: en un recipiente (por ejemplo, en un bote de yogur) ponemos algodón y encima del algodón, las semillas (6 semillas en cada recipiente). Se pueden poner tantos recipientes como se quiera para tener más datos.
- Cuando estén colocadas las semillas en los envases, regar el algodón de los envases. Las semillas de un recipiente se regarán con agua limpia y las del otro recipiente con agua contaminada. Cada envase se etiquetará correctamente para conocer cada tratamiento. Es importante que el recipiente tenga un orificio para drenar del vaso el agua sobrante.
- Colocar los recipientes en un lugar templado y revisar día a día la germinación de las semillas. ¿Cuánto tardan en germinar? ¿Cuántas semillas han germinado? ¿Qué aspecto y tamaño tienen las plantas? ...
- Analizar los datos de ambos tratamientos para estudiar los efectos del riego con agua contaminada con colillas.
- Para continuar con el experimento, trasplantar las plantas a un recipiente con tierra y seguir regándolas con los dos tipos de agua. Así, además del posible impacto en la germinación, se puede analizar la influencia del agua contaminada en el desarrollo de las plantas.
- Analizar la información obtenida y los resultados de los experimentos y extraer conclusiones
- Comunicación: los resultados se pueden difundir de diferentes maneras; por ejemplo, colgando el informe y/o vídeo del proyecto en la web del centro escolar y en las redes sociales, elaborando paneles para una exposición y colocándolos en la escuela o en la localidad, organizando charlas (para el alumnado, para las familias, etc.), presentando el proyecto en una feria de ciencia, etc.



## CLAVES PARA LA REFLEXIÓN

- Impacto ambiental de los hábitos de consumo de las personas.
- Comportamientos incívicos y no respetuosos con el medio ambiente.
- Colillas e incendios.
- Precio e impuestos del tabaco.

**Androcentrismo:** visión y actitud que toma al hombre como principal referente. Al observar cualquier realidad, lo hace desde la perspectiva del hombre, ignorando las características propias de las mujeres y de otras identidades y las realidades que estas viven.

**Antropocentrismo:** actitud humana según la cual el ser humano es el centro de la naturaleza y el resto de los seres vivos están a su servicio. La actitud hacia las demás especies se supedita siempre al bienestar de las personas. Se trata de una mentalidad muy arraigada en la cultura moderna.

**Decrecimiento:** corriente de pensamiento que critica el paradigma del crecimiento económico. Afirma que el continuo crecimiento económico provoca daños sociales y ecológicos y preconiza la reducción de la producción y el consumo globales. Propone dejar de considerar el producto interior bruto como indicador de riqueza y tener en cuenta el bienestar social y ecológico. El decrecimiento asume los principios de la ecología política, la economía ecológica y la justicia medioambiental.

**Ecoansiedad:** trastorno psicológico que puede originarse por la preocupación crónica sobre el cambio climático; puede provocar miedo, nerviosismo, culpabilidad, vergüenza o angustia. La Asociación Americana de Psicología elaboró en 2017 el primer informe sobre la ecoansiedad: "[Salud mental y cambio climático: impactos, implicaciones y consejos](#)".

**Ecofeminismo:** movimiento social que aúna los movimientos ecologista y feminista. Denuncia los abusos y errores del sistema económico y del modelo de desarrollo occidental, así como de la tecnociencia. Propone un nuevo modelo de economía que base las relaciones humanas y las relaciones con la naturaleza en la equidad y en el respeto a los límites de la naturaleza.

**Eurocentrismo:** tendencia a considerar un modelo universal los valores culturales, sociales y políticos de la tradición europea.

**Fake news:** noticia falsa; mentira que se difunde intencionadamente a través de los medios de comunicación o de las redes sociales con el fin de desinformar.

**Falacia:** razonamiento nulo y engañoso de apariencia correcta y verosímil. Lo peor de las falacias es que, a veces, son difíciles de identificar.

**Salud Única:** concepto que recoge la interdependencia entre la salud humana, la salud animal y la salud del medio ambiente. Puesto que dependen unas de otras, cuando una de ellas enferma, el resto sufre también las consecuencias. Este enfoque multifactorial de la salud requiere la colaboración de varias disciplinas: medicina, ecología, veterinaria...

**Pensamiento crítico:** capacidad de una persona para analizar, comprender y evaluar los conocimientos y la información que recibe. Es imprescindible para identificar informaciones falsas y actitudes negacionistas.

**Síndemia:** situación provocada por una serie de epidemias que confluyen en el tiempo y en el espacio; amplifican las interacciones y las consecuencias.

**Transición ecológica:** proceso necesario para dirigir la sociedad hacia un modelo de desarrollo sostenible. La transición energética es una parte esencial de su hoja de ruta, ya que servirá para aliviar la emergencia climática, pero la transición ecológica es más que eso, puesto que busca también preservar la salud, el suelo, los bosques, los océanos, el paisaje, la cultura y la biodiversidad.

Esta publicación es fruto de la colaboración entre muchas personas  
y queremos agradecer su aportación a todas ellas



